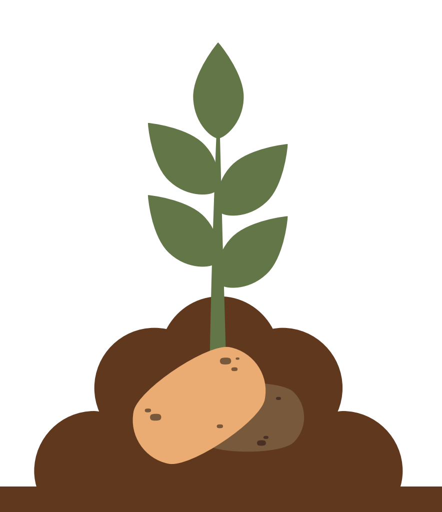








دليل المزارع

للممارسات الزراعيّة الجيّدة لزراعة البطاطا

دليل المزارع

للممارسات الزراعيّة الجيّدة لزراعة البطاطا

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
بيروت، 2022

نسخة أولى منقحة

نسخة أولى منقحة

منظمة الأغذية والزراعة. 2022. دليل المزارع للممارسات الزراعيّة الجيّدة لزراعة البطاطا. بيروت.
https://doi.org/10.4060/cb6976ar

ISBN 978-92-5-135029-4



تمت المراجعة في حزيران 2022
تجدر الإشارة إلى أنه في هذه النسخة المطبوعة تم تصحيح بعض الأخطاء اللغوية وتعديل ترقيم الجداول وموقعها في الكتاب بالإضافة إلى تحديث قائمة المبيدات الزراعية المسجلة للإستعمال في لبنان.

الفهرس



الجداول والأشكال

الجداول

الأشكال

المقدمة

تمّ إعداد هذا الدليل الحقلي في إطار مشروع «تعزيز الممارسات الزراعيّة الجيّدة، بما في ذلك الإدارة المتكاملة للآفات للحدّ من التلوّث بالمواد الكيماويّة الزراعيّة في الحوض الأعلى لنهر الليطاني» الذي تنفّذه منظمة الأغذية والزراعة بالتعاون مع وزارة الزراعة اللبنانية ومجلس الإنماء والإعمار بتمويل من البنك الدولي.

وفي إطار مشروع « تخفيف التلوث بالمواد الكيماوية الزراعية في الحوض الأعلى لنهر الليطاني» الذي تنفّذه منظمة الأغذية والزراعة بالتعاون مع وزارة الزراعة اللبنانية وبتمويل من مملكة النرويج.



الفصل الأول: خصائص نبتة البطاطا واحتياجاتها

1. خصائص نبتة البطاطا والظروف المناخيّة الملائمة

- البطاطا نبات عشبيّ حَولِيّ قويّ يتحمّل التقلّبات الجويّة، غير أنه يتضرر في البرد القارس والحرّ الشديد؛
- تمتدّ جذور البطاطا أفقيًا حتى 50 سم وعموديًا بعمق 50-90 سم؛
- يتوقّف نموّ نبتة البطاطا بشكل عام عند انخفاض درجة الحرارة إلى 10 درجة مئوية وما دون، وتموت عند بلوغ درجة الحرارة 1 درجة مئوية تحت الصفر وما دون، أما البذرة (الدرنة) فتستطيع الإنبات مجددًا في حال لم تتجمّد، حتى لو مات النموّ الخضري؛
- تتراوح درجات الحرارة المثلى بين 12-15 درجة مئويّة خلال مرحلة إنبات البذار، 15-20 درجة مئوية خلال مرحلة النمو الخضري، و17-20 درجة مئوية خلال تكوّن الدرنات. إذا تخطّت الحرارة 30 درجة مئوية، يتوقف تكون الدرنات ويزداد النموّ الخضري؛
- إنّ أفضل حرارة للتربة عند الزرع هي بين 10-15 درجة مئويّة، ويبلغ نمو الجذور ذروته على حرارة تربة 20 درجة مئوية؛
- يتأثر إنتاج البطاطا بعدّة عوامل أهمها: الصنف، البذار، تقنية الريّ، التسميد، العوامل المناخية والطقس، التربة والمقاومة للأمراض؛
- يُحسب عمر النبات من تاريخ التصميغ (أي تفريخ درنة البطاطا تحت التربة) وليس من تاريخ الزرع.

2. التربة الملائمة

- تؤثّر نوعيّة التربة على كميّة المحصول، إلا أنها تأتي في الدرجة الثانية بعد الطقس.
- تُعتبر الأراضي ذات التربة اللوميّة الحافظة للرطوبة والجيّدة الصرف، أنسب أنواع الأراضي لزراعة البطاطا.

3. الدورة الزراعيّة

- يُفضّل اعتماد الدورة الزراعيّة الثلاثيّة في زراعة البطاطا ولا يجوز أن يُزرع معها في الدورة الواحدة أيّ محصول من العائلة الباذنجانيّة كالبندورة والفليفلة والباذنجان، ويُنصح اعتماد التناوب مع محاصيل من عائلات أخرى كالنجيليّات والبقوليّات والصليبيّات؛
- تزرع البطاطا في الدورة الزراعيّة بعد البقوليّات أو البصل أو الكوسى لتعطي محصولًا جيدًا؛
- مثال على دورة زراعيّة جيّدة أساسها البطاطا: بطاطا - قمح - بقوليات – بطاطا؛
- الجدير بالذكر أن زراعة البطاطا بعد زراعة الباقية أو الفصّة تُعطي نتائج جيدة جدًّا، وكذلك بعد الحراثة العميقة على عمق 70 سم أو الحراثة على الجنزير.

الفصل الثاني: أصناف البطاطا

1. العوامل المؤثّرة في اختيار صنف البطاطا

- التربة المحليّة؛
- الظروف المناخيّة؛
- متطلبات السوق (محليّ أو تصدير)، للاستهلاك المباشر أو التصنيع؛
- مرحلة نضوج الدرنات؛
- حجم وشكل ولون الدرنات؛
- الإنتاجيّة؛
- مستوى المادّة الجافة في الدرنات؛
- مقاومته لأهمّ الآفات المنتشرة محليًّا؛
- مدّة التخزين (إمكانية تخزين البطاطا على درجات حرارة منخفضة).

تُقسّم أصناف البطاطا بحسب طول عمرها الذي يُحدّد بالفترة الممتدة من تاريخ التصميغ حتى القلع:

1. الأصناف ذات عمر متوسط: من 110 إلى 120 يومًا (سبونتا Spunta ، فابولا Fabula)؛
2. الأصناف المتأخرة: 140 يومًا وما فوق (فريدا Farida، أستريكس Asterix، هرميس Hermes، فونتان Fontane)

2. أصناف البطاطا

تقسّم أصناف البطاطا إلى قسمين:

1. البطاطا المعدّة للاستهلاك المباشر (بطاطا المائدة)؛
2. البطاطا المعدّة للتصنيع.

مواصفات البطاطا المعدّة للتصنيع

تُستعمل لتصنيع أصابع البطاطا المقليّة المجمّدة ورقائق البطاطا (الشيبس وغيرها).
تختلف مواصفات البطاطا المعدّة للتصنيع عن البطاطا المعدّة للاستهلاك المباشر.

المواصفات المشتركة بين بطاطا الأصابع المجمّدة وبطاطا الشيبس

1. نسبة المادة الجافة

لا يجب أن تقلّ عن 20 في المائة كي لا تمتصّ أصابع البطاطا والشيبس نسبة أعلى من الزيت بعد القلي، وبالتالي يصبح المنتج طريًّا غير قابل للتسويق.

2. نسبة المواد السكريّة المختزلة

تتغيّر سرعة تحوّل النشويّات إلى سكريّات في درنات البطاطا بحسب الأصناف من جهة وظروف التخزين من جهة أخرى.
ترتفع نسبة السكريّات عند انخفاض درجة حرارة التخزين، وإن لم يتمّ تثبيت نسبة السكر في البطاطا المعدّة للتصنيع برفع درجة حرارة التخزين، تصبح البطاطا بنيّة اللون عند القلي.

3. شروط التخزين وبروتوكول التبريد للبطاطا المعدّة للتصنيع

- بعد قلع البطاطا، لا يجب نقلها من الحقل مباشرة إلى مستودعات التخزين، بل تخفض حرارتها تدريجيًا خلال أيام لتبلغَ درجة الحرارة المطلوبة، قبل نقلها إلى مستودعات التخزين.
- عند إخراج البطاطا من المستودعات المبرّدة، ينبغي رفع درجة الحرارة تدريجيًّا حتى تصبح مساوية لحرارة الغرفة.
- عند التخزين، يجب الموازنة بين متطلّبات التخزين المانعة للإنبات من جهة وتلك المثبتة لنسبة السكريّات المختزلة من جهة أخرى، لأن التخزين على حرارة أقلّ من 4 درجات مئوية تمنع الإنبات وترفع نسبة تحوّل النشويات إلى سكريات، أما التخزين على حرارة أعلى من 9 درجات مئويّة فيحافظ على نسبة النشويّات الطبيعيّة والخصائص الفيزيولوجيّة الأخرى ولكنّه يرفع من إمكانيّة الإنبات.
- لذلك يتمّ اللجوء عادة إلى المثبتات الكيميائيّة مثل الكلوربروفام Chlorpropham لوقف الإنبات.

4. العيوب التي تؤثّر على البطاطا المعدّة للتصنيع

- فيزيولوجيّة مثل الإنبات والاخضرار، الكدمات الخارجيّة والداخليّة، القلب الأجوف والنقاط البنية.
- كيميائيّة مثل وجود كميّات عالية من الآزوت، ما يؤدي إلى تسريع اهتراء الدرنات وازرقاق البطاطا عند تكوّن مادة السولانين.
- عيوب ناتجة عن الإصابة بالآفات، طرق الحصاد والتخزين، وغير ذلك.

المواصفات المختلفة بين بطاطا الأصابع المجمّدة وبطاطا الشيبس

1. أشكال وأطوال درنات البطاطا المعدّة للتصنيع:

- تستخدم أصناف البطاطا البيضاويّة الشكل لتصنيع الأصابع المقليّة المجمّدة للحصول على أصابع ذات طول مناسب.
- تستخدم الأصناف الكرويّة الشكل لتصنيع شرائح أو حلقات متجانسة من «الشيبس».

الفصل الثالث: بذار البطاطا



1. شروط تخزين بذار البطاطا

- يجب فرز البذار والتخلّص من الدرنات المتضررة والمصابة قبل تخزينها.
- حفظ بذار البطاطا على حرارة 1-2 درجة مئوية يسمح بتخزينها لمدّة سنة، أما حفظها على حرارة 8-10 درجات مئويّة فيسمح بتخزينها لمدّة أقصاها 60 يومًا.

2. شروط اختيار بذار البطاطا

• بذار مصدّقة مطابقة للمواصفات الموضوعة من قبل وزارة الزراعة.
• بذار خالية من الأمراض أو الحشرات وأضرارها أو التشوّهات أو التقرّحات.
• بذار يتراوح قياسها بين 28-35 و 35-55 ملم.
• بذار تمّ تخزينها على حرارة 2-4 درجات مئويّة.
• بذار خرجت من طور السكون أي وُضعت خارج التبريد لمدة 48-72 ساعة لتبدأ عملية الإنبات.
• عدم استخدام درنات البطاطا المخصصة للاستهلاك كبذار.
• إن زراعة بذار البطاطا بعد سنة من التخزين يزيد كميّة الانتاج ويقصّر موسم النمو.

3. تحضير البذار للزرع

تحضير البذار

- يجب الكشف على البذار قبل يومين أو أكثر من الزرع للتأكد من خلوّها من الأضرار والآفات.
- يجب عدم زرع البذار مباشرة بعد إخراجها من التبريد لأنّ ذلك يؤثر على عمليّة الإنبات وبالتالي على شكل الدرنات ونضوجها. لذلك، يجب وضع بذار البطاطا على حرارة الغرفة لمدّة يومين على الأقل قبل تقطيعها.

تقطيع البذار

• بشكل عام يُفضَّل عدم تقطيع بذار البطاطا لتفادي الإصابة بالأمراض.
• يُنصح بتقطيع البذار 24-48 ساعة قبل الزرع لضمان تكون الطبقة الفلّينية على الأسطح المقطوعة مع مراعاة عدم تعريض قُطع البذار خلال تلك الفترة لأشعة الشمس

المباشرة أو تيارات الهواء الشديدة.
• يتم تقطيع البذار بحسب حجم وفئة البذار المزروعة (عدد العيون الموجودة على الدرنة):
• بذار قياس 28-35 ملم، يفضّل عدم تقطيعها؛
• بذار قياس 35-45 ملم (أحجام متوسطة) و45-60 ملم (أحجام كبيرة)، يمكن تقطيعها إلى 2-4 أجزاء مع تفادي الإضرار بالبراعم، على ألا يقلّ وزن القطعة عن 40-50 غرام (حجم البيضة الكبيرة) وأن تشمل قطعة البذار على 2-3 عيون على الأقل (إن البذار المستوردة إلى لبنان هي أصناف من فئة SE و E و A وقياساتها 28-35 ملم أو 35-55 ملم).
• تقوم الشركات العالمية المنتجة لبذار البطاطا بزرع بذار من الفئة E (المُنتَجَة من بذار الفئة SE) للحصول على بذار من الفئة A التي تزرع لانتاج البطاطا للاستهلاك.
• في حال تمّت زراعة بذار البطاطا من مصدر محليّ، يُفضّل عدم تقطيعها. أمّا في حال التقطيع، فيجب الانتباه إلى عدم تقطيعها أجزاءً كثيرة لتفادي تدنّي نسبة الإنبات والانتاج.
• يجب تعقيم السكاكين المستخدمة في التقطيع باستمرار بإحدى المواد المطهّرة مثل الكحول أو الصودا الكاوية أو ماء الجافيل، وذلك لمنع انتقال الأمراض. كما ينبغي تجنُّب تقطيع البذار المحلي خاصة في الموسم اللقيس (تموز - تشرين الأول) ومعالجتها بمبيد فطري قبل الزرع في حال تمّ تقطيعها.

معالجة البذار

• يجب معالجة البذار قبل الزرع في حال لم تكن قد عولجت سابقاً (الدرنة الكاملة أو المقطّعة) لحمايتها من الأمراض الفطريه بواسطة:
• **التغطيس:** يتم تغطيس البذار في حوض يحتوي على مبيد فطري مثل هيميكسازول Hymexazol أو تيوفانات مثيل Thiophanate methyl لمدة 10 ثوان، ثم تترك لمدّة تتراوح بين 24 و48 ساعة حتى تجفّ. يتم تغيير محلول الحوض عند اللزوم؛
• **الرش:** رشّ البذار بكميّة قليلة من محلول المبيد الفطري (نسبة 2 ليتر/طن) لمعالجتها من دون ترطيبها؛
يمكن استخدام المبيد البيولوجي الميكروبي لحماية النبات (بيثيوم أوليكاندروم Pythium oligandrum 1x106 oospores/gram)؛
• بعد التغطيس بمحلول المبيد الفطري، يُنصح بإبقاء مسافة كافية بين صناديق البذار للحصول على تهوئة جيّدة. يفضل نقع البذار المحلي بمحلول حمض الجبريليك giberellic acid بمعدل قرص واحد وزن 10 غرام (GA 90%) لكل 200 ليتر ماء، تستعمل لتغطيس كمية طن واحد من بذار البطاطا قبل الزرع للمساعدة على التفريـخ.



الفصل الرابع: تحضير الأرض والزرع

1. تحضير الأرض

- تجنُّب الزراعة في الأراضي الموبوءة بآفات خطيرة (أمراض التربة) والأراضي السيّئة الصرف.
- إزالة المخلّفات الزراعيّة وتلفها قبل الزرع، يفضل عدم إجراء دورة زراعية وعدم زرع البطاطا بشكل متتالي.
- إزالة الأعشاب الضّارة داخل الحقل وحوله لكونها تشكل عائلًا للعديد من الآفات.
- إجراء فحص تربة للأمراض الفطريّة والبكتيريّة والنيماتودا.
- استخدام مياه ريّ صالحة للزراعة (خالية من الملوّثات الكيميائيّة والجرثوميّة).

فلاحة الأرض

يتمّ تحضير الأرض قبل فترة من موعد الزراعة من خلال:

• فلاحة الأرض عدّة مرات (فلاحة عميقة، فرم وتعيير) بعد إضافة السماد العضوي المتخمّر بمعدل 1-3 طن/دونم خلال فصل الخريف؛

• إن الفلاحة المتكررة تخفّف كمية الأعشاب الضارة وتزيد التهوئة في التربة؛

• تختلف طريقة الفلاحة بين البقاع وعكار:

- في البقاع: تحرث الأرض مرّتين متعامدتين، على أن تكون المرة الثانية متعامدة مع اتجاه الزرع بهدف الحصول على كميّة كافية من التربة لتغطية البذار؛

- في عكار: تكون المرّة الثانية بنفس اتجاه الزرع لتسهيل عمليّة تصريف مياه الأمطار وتفادي إغراق الأرض.

• فلاحة سطحيّة قبل الزرع مباشرة على خط 45 درجة مع الثلم القديم، ما يساعد على الحصول على أثلام عالية وكبيرة خلال عملية الزرع؛

• في الموسم اللقيس، يُنصح بالريّ المسبق (تربيص) والحراثة مرّة والفرم مرّتين قبل الزرع، ما يساعد كثيرًا على تفريـخ البذار بطريقة جيدة؛

• إن القيام بعملية التربيص والفرم مرتين في الموسم اللقيس يؤدّي إلى زيادة رطوبة الأرض والانتاج؛

• عند الفلاحة وتحضير الأثلام، يُنصح بالقيام بالعملية بشكل بطيء (سرعة سير الجرار بين 3.5 و 4 كلم/الساعة) لجمع كميّة أكبر من التراب في الثلم؛

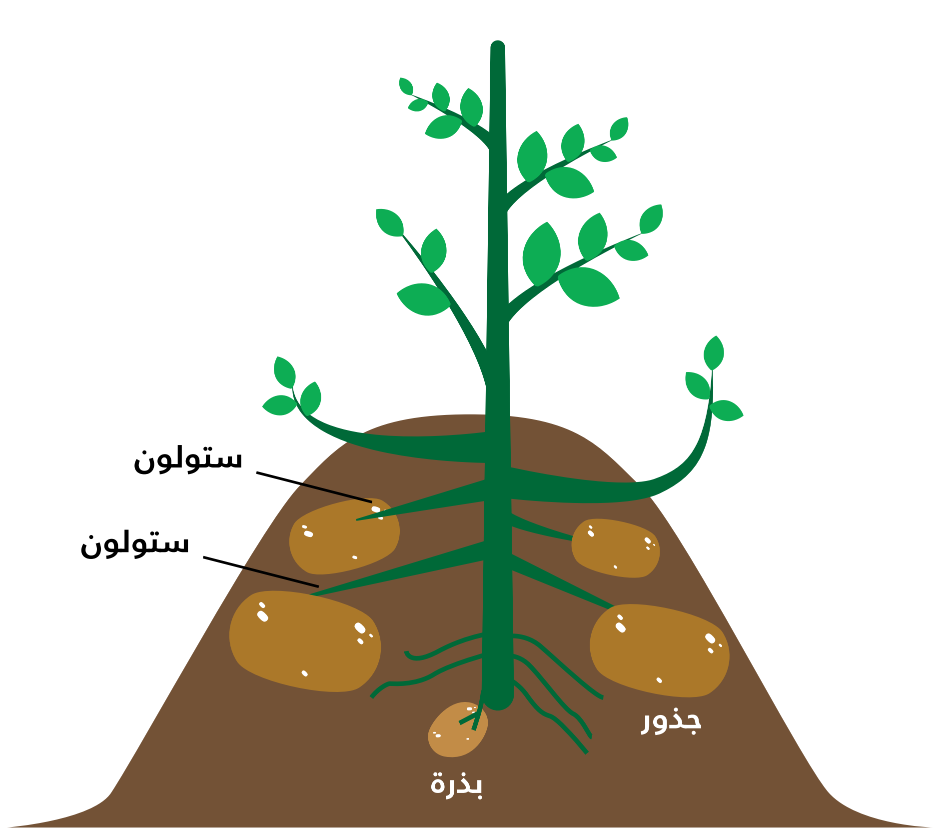
• من الأفضل غسل المعدات الزراعية بشكل جيّد بالماء وتعقيمها بمحلول ماء الجافيل قبل دخولها الحقل أو عند انتقالها من حقل إلى آخر لمنع انتقال أي أمراض في التربة.

2. مسافات الزرع

• يختلف عمق الزرع بحسب نوع التربة وإمكانية تصريف المياه، وله تأثير كبير على عدد الدرنات وتجانسها؛
• يتراوح عمق الزرع بين 15-25 سم:
• عمق 15 سم إذا كانت التربة ثقيلة أو إذا كان هناك تأخير في الزرع في الموسم اللقيس، ما يساعد في تسريع النمو؛
• عمق 25 سم إذا كانت التربة خفيفة وليس هناك خطر الإصابة بالأمراض.
• تزرع البطاطا بمسافات تختلف بشكل بسيط بحسب كلّ صنف، حيث تتراوح من:
• 18-27 سم بين النبات في الثلم الواحد؛
• 60-75 سم بين الأثلام، علمًا أن 75 سم هي أفضل مسافة للأصناف المعتمدة في لبنان.
• يجب أن تكون سرعة سير الجرار بين 3.5 و 4 كلم/الساعة عند الزرع باستخدام زرّاعة يدوية، في حال الزرع بزراعة أوتوماتكية تحدد سرعة الجرار بـ 15كم/الساعة.
• إن الزرع في أرض موحلة يؤدّي إلى زرع سطحي غير عميق بشكل كافٍ وغير متناسق.
• إن الزرع السطحي ينتج عدد درنات قليل غير متجانس وقريب من سطح التربة، ويؤدّي إلى تحوّل الستولون إلى نموّ خضري وبالتالي إلى انتاج قليل، لذا يجب القيام بالتحضين.

3. التحضين (التشقيل أو التطمير)

• يُنصح بطمر أسفل ساق نباتات البطاطا بعد اكتمال الإنبات (مرحلة الفروج)، ما يساعد على النمو وتجنّب تعريض الدرنات لدودة عثّة البطاطا، وللصقيع والضوء.
• كما يُنصح بالتحضين عدّة مرات (مرّتين على الأقل اذا أمكن) خلال مرحلة النموّ الخضريّ لعدم السماح للستولونات المتجهة أفقيًا أن تخرج فوق سطح التربة وتتعرض إلى أشعة الشمس وتتحوّل إلى نموّ خضري بدل أن تبقى تحت التربة وتتحوّل إلى درنات وهو المطلوب.



الشكل 1: التحضين

4. مواعيد الزرع

تختلف مواعيد الزرع بحسب اختلاف حاجة الأصناف (باكورية، عمر متوسط، متأخرة) إلى الحرارة.

مواعيد زراعة البطاطا في مناطق مختلفة في لبنان

المنطقة	تاريخ الزرع	تاريخ القلع
البقاع	1 شباط - 31 آذار 15 نيسان - 31 أيار 15 حزيران - 31 تموز	تموز - آب آب - أيلول أيلول - تشرين الثاني
عكار، الساحل ومرجعيون	1 كانون الثاني - 10 شباط	نيسان - أيار
المنطقة الجبليّة ارتفاع 900-000 1 متر	15 نيسان - 1 حزيران	أيلول - تشرين الأول
المنطقة الجبليّة ارتفاع 200 1-400 1 متر	15 أيار - 1 تموز	تشرين الأول - تشرين الثاني

جدول 1: مواعيد زراعة البطاطا في مناطق مختلفة في لبنان

بعض الملاحظات

- عند مرحلة تكوّن الدرنات (40-60 يومًا لصنف سبونتا)، يجب أن يكون الثلم مغطّىً بالأوراق ولا يوجد فراغات في النمو الخضري بين الشتلة والأخرى في الثلم الواحد، بينما يجب ألا يكون هناك نموّ خضري كثيف بين الأثلام.
- إنّ الإزهار يدلّ على بدء مرحلة تكّون الدرنات.
- إنّ الوزن الأقصى للنمو الخضري مع الدرنات هو 5 كلغ (4 كلغ نموّ خضري + 1 كلغ درنات)، لذا فإنّ عدم المبالغه بتشجيع النمو الخضري يساعد على زيادة وزن الدرنات والإنتاجيّة.

1. مكوّنات التربة الزراعيّة وقوامها

التربة الزراعيّة هي الطبقة السطحيّة التي تغطي سطح الأرض والتي تكوّنت من تفكّك وتحلّل الصخور والفلزات الأرضية خلال مدّة طويلة من الزمن، وهي تحتوي على العناصر الغذائيّة والرطوبة التي تجعل منها بيئة صالحة للزراعة ومناسبة لنموّ النباتات المختلفة من محاصيل حقليّة وخضار وأشجار وفاكهة ونباتات زينة وسواها.

تقسم حبيبات التربة الصلبة بحسب أحجامها كما يلي:

حبيبات التربة	قطر الحبيبة (ملم)
حصى Gravel	أكثر من 2
رمل Sand	2 - 0.02
طمي/سلت Silt	0.02 - 0.002
طين Clay	أقل من 0.002

جدول 2: كيفية تقسيم حبيبات التربة الصلبة بحسب أحجامها

تصنّف التربة بحسب قوامها بكونها رمليّة، لوميّة، سلتيّة، طينيّة، وغير ذلك، كما هو موضح في مثلّث تصنيف قوام التربة بحسب التوزيع النسبي لحبيبات الرمل، السلت والطين الداخلة في تركيبها.

1. التربة الرمليّة/الخفيفة (خشنة القوام):

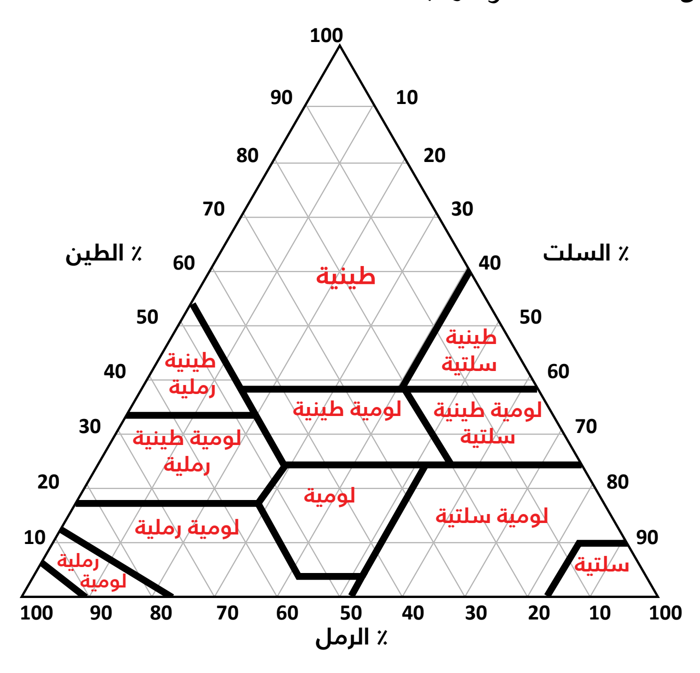
إن غالبيّة الأراضي الرمليّة ذات لون بني فاتح وحبيبات مفككة كبيرة الحجم، ما يجعلها غير قادرة على الاحتفاظ بنسبة كبيرة من الماء. وهي ذات تهوئة مرتفعة ولكنها تفتقد إلى العديد من العناصر الغذائيّة. لذا، ينصح بإضافة كميات عالية من المواد العضويّة في الأراضي الرملية.

2. التربة اللوميّة/المتوسّطة (متوسّطة القوام):

هذه التربة مكوّنة بغالبيتها من حبيبات متوسطة الحجم، عبارة عن خليط من الرمل والسلت والطين بنسب متجانسة، وهي ذات تهوئة جيّدة ولديها قدرة جيدة على الاحتفاظ بالماء. فهي الأفضل للزراعة بالرغم من قلّة تواجدها في منطقة البقاع.

3. التربة الطينيّة/الثقيلة (ناعمة القوام):

هذه التربة مكوّنة بغالبيتها من حبيبات ناعمة، صغيرة جدًا (أقلّ من 2 ميكرون) ومتماسكة مع بعضها البعض. لديها خاصيّة الاحتفاظ بنسبة مرتفعة من الماء وغالبًا ما تكون ذات درجة مرتفعة من الخصوبة. إن هذه التربة متواجدة بكثرة في البقاع، لذا يجب زيادة المواد العضويّة والحراثة والفرم عندما تكون التربة ناشفة، كما لا يُنصح بإدخال آليات كبيرة وثقيلة إلى الأرض خاصة عندما تكون رطبة.



الشكل 2: مثلث تصنيف قوام التربة بحسب التوزيع النسبي لحبيبات الرمل، السلت والطين الداخلة في تركيبها

2. طريقة أخذ عيّنات التربة

توقيت أخذ العيّنات

- يوصى بأخذ عيّنات تربة ممثّلة للحقل قبل إضافة الأسمدة، وإرسالها إلى المختبر قبل أسبوعين على الأقل من الزرع لإعطاء الوقت الكافي للحصول على نتائج التحليل وتحديد كميّات الأسمدة المناسبة الواجب إضافتها.
- يمكن جمع عيّنات التربة في خلال فترة نمو المحاصيل عندما يكون محتوى العناصر الغذائية في التربة معرّضًا للإجهاد.
- يوصى بإجراء تحليل للتربة مرّة كلّ سنة.

طريقة جمع عيّنة تربة

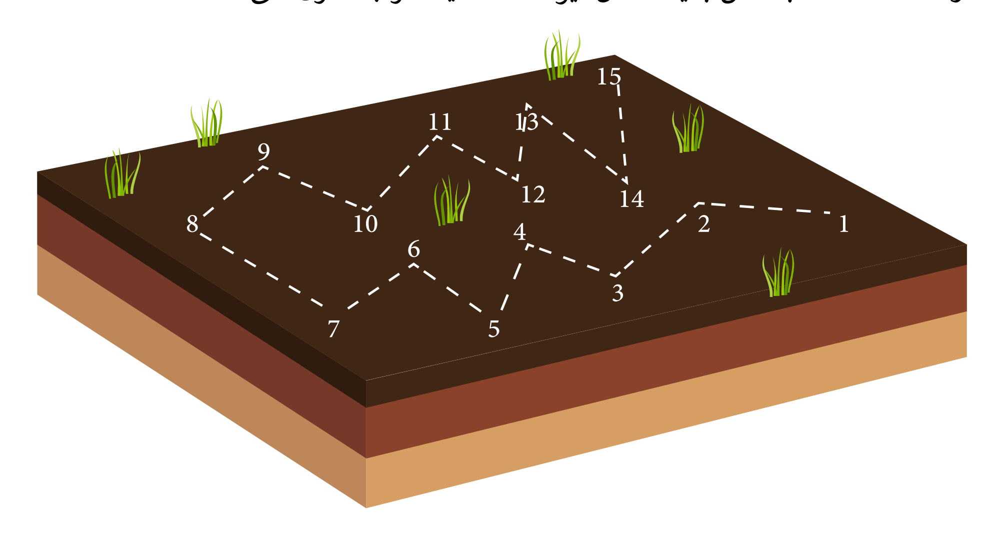
إن جمع عيّنة ممثّلة للحقل هي أهمّ خطوة في عمليّة تحليل التربة، وذلك للحصول على نتائج دقيقة تظهر خصائص التربة.

1. تجمع عيّنة تربة مركّبة من أرض متجانسة مساحتها 5 هكتار وما دون سنويًّا أو كلّ سنتين.
2. تتكون العيّنة المركّبة من عدّة عينات فرديّة مأخوذة عشوائيًّا من أرض متجانسة باتباع طريقة الخطوط المتعرّجة كما يلي:

مساحة الأرض	عدد النقاط	عدد العيّنات المركبة
ما دون 1 هكتار	7 على الأقل	1
1-5 هكتار	15-20	1
فوق 5 هكتار	20 لكلّ 5 هكتار	1 لكل 5 هكتار

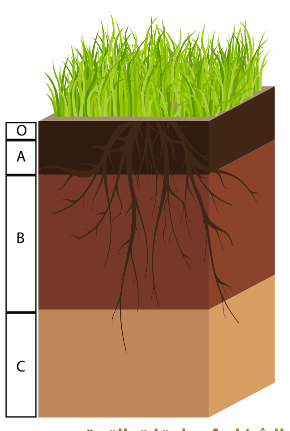
جدول 3: عدد النقاط حسب مساحة الأرض لجمع عيّنة تربة

3. تخلط العيّنات الفرديّة جيّدًا ثم يؤخذ منها حوالي 1 كلغ.
4. في حال اختلاف جزء من الحقل في المظهر واللون والميل والصرف ونوع التربة والمعاملات السابقة عن بقية الحقل، يؤخذ منه عيّنة مركّبة أخرى على حدة.

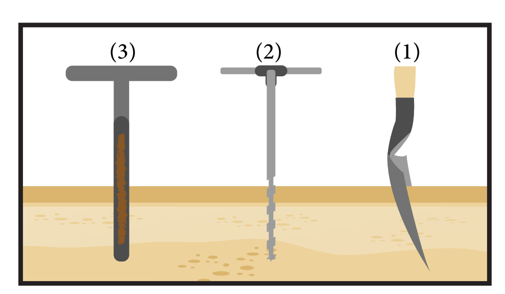


الشكل 3: التوزيع العشوائي للعينات الفردية لجمع العينات المركبة

5. يراعى عند جمع العيّنات تجنُّب خطوط التسميد الحديثة والخطوط البائرة والمواقع القريبة من الطرق أو أماكن تجميع الأسمدة المعدنيّة والعضويّة أو بقايا النباتات.
6. تجمع العيّنات لمحصول البطاطا من عمق صفر (سطح التربة) إلى 30 سم.
7. تجمع عيّنات التربة باستخدام إحدى الأدوات التالية:
- الرفش أو المجرفة (الأكثر استعمالًا)؛
- بريمة التربة الاسطوانية والحلزونية؛
- أنبوب التربة.
8. توضع العيّنة المركّبة في كيس بلاستيك نظيف، وتسجّل على بطاقات توضع بين كيس العيّنة وكيس خارجي، المعلومات التالية: المنطقة، إسم المزارع، رقم هاتفه، عمق العيّنة، تاريخ جمع العيّنة، الميل السطحي للأرض، الريّ، الصرف، محصول العام السابق، المحصول القادم، التسميد السابق (عضويّ وكيميائيّ)، ثم يغلق الكيس بإحكام ويرسل إلى المختبر.
9. تحفظ نتائج التحليل بسجلّ خاص لمقارنتها مع نتائج تحليل عيّنات تربة في المستقبل.



الشكل 4: طبقات التربة



الشكل 5: جمع عينات التربة باستخدام :(1) الرفش ، (2) بريمة التربة الحلزونية و (3) أنبوب التربة

3. وظائف العناصر الغذائيّة

يأخذ النبات الكربون والأوكسيجين والهيدروجين من الماء والهواء ومختلف العناصر الغذائيّة الأخرى من محلول التربة. إن معدلات تركيز العناصر الغذائيّة في أنسجة النبات من الوزن الجاف، ودور العناصر في نموّ النبات، ومدى توفرها في الأراضي الزراعية في لبنان موضحة في الجداول التالية:

العنصر		التركيز	دور العناصر في نموّ النبات	التوفر في الأراضي الزراعية في لبنان
العناصر الكبرى (الأساسية)				
هيدروجين	H	%6	عمليّة التمثيل الضوئي	من الماء والهواء
أوكسجين	O	%45	عمليّة التبادل ونمو الجذور	من الماء والهواء
كربون	C	%45	تحسين تبادل المعادن عند الجذور	من الماء والهواء
نيتروجين	N	%4-1	- القوّة المحرّكة لنموّ النبات - يمتصه النبات بشكل نيترات وأمونيوم - يدخل في جميع العمليات الأساسية لبناء النبات وامتصاص العناصر الأخرى	منخفض منخفض في معظم الأراضي الزراعية وخاصة في الأراضي الرمليّة الفقيرة بالمادة العضويّة
فوسفور	P	%0.4-0.1	- يلعب دورًا أساسيًا في تحولات الطاقة في النبات، فهو ضروري للتمثيل الضوئي ولانقسام الخلايا وتكوين أنسجة نباتية جديدة	منخفض - منخفض في معظم الأراضي الكلسية والمنتشرة بكثرة في لبنان وفي الأراضي الرملية الغنيّة بكربونات الكالسيوم (الجير)
بوتاسيوم	K	%4-1	- يؤثر على نشاط العديد من الأنزيمات والعمليات الفيزيولوجية - يساعد على مقاومة الأمراض والملوحة والصقيع والجفاف ويحسّن من نوعية الإنتاج	متوسط إلى مرتفع - غالبًا ما يوجد بنسبة كافية للنباتات الحقلية وخاصة في الأراضي الطينية - غالبًا ما يكون متوفّر بنسبة منخفضة في الأراضي الرملية

جدول 4: وظائف العناصر الكبرى الأساسية

العنصر		التركيز	دور العناصر في نموّ النبات	التوفر في الأراضي الزراعية في لبنان
العناصر الثانويّة				
كالسيوم	Ca	%0.7-0.5	- يدخل في تركيب جدار الخلايا النباتية، لذا فهو ضروري لنمو الجذور والأفرع الجديدة	متوسط إلى مرتفع - تحتوي معظم الأراضي على كميّات وفيرة من الكالسيوم القابل للامتصاص - غالبًا ما يكون متوفرًا بنسبة متوسطة إلى مرتفعة وخاصة في الأراضي الطينية التي تحتوي على نسبة مرتفعة من مادة كربونات الكالسيوم (الجير)
مغنيزيوم	Mg	%0.4-0.2	- يدخل في تركيب الكلوروفيل (المادة الخضراء) الذي يستقبل الطاقة الشمسية لإتمام عمليّة التمثيل الضوئي، وأيضًا يدخل في تحوّلات الطاقة في النبات	متوسط - متوفّر في أكثر الأراضي الكلسية بنسبة جيّدة - غالبًا ما يكون متوفرًا بنسبة متوسطة وخاصة في الأراضي الطينيّة
كبريت	S	%0.7-0.5	- هو أحد مكوّنات البروتين والكلوروفيل - مادة أساسيّة للوقاية من الأمراض والحشرات وخاصةً في الربيع والخريف	متوسط إلى مرتفع - متوفّر في أكثر الأراضي الكلسيّة بنسبّة جيدة - غالبًا ما يكون متوفرًا بنسبة متوسطّة وخاصة في الأراضي الطينيّة

جدول 5: وظائف العناصر الثانويّة

العنصر		التركيز	دور العناصر في نموّ النبات	التوفر في الأراضي الزراعية في لبنان
العناصر الصغرى (الدقيقة)				
كلورايد	Cl	100 جزء في المليون	- تدخل هذه العناصر في تركيب مواد أساسيّة وضروريّة لنموّ النبات - يحتاجها النبات بكميّات قليلة ولكن أهميّتها للنمو والمحصول لا تقلّ عن أهميّة العناصر الكبرى - إن إضافة العناصر الصغرى بمعدلات منخفضة تكفي لسدّ احتياجات النبات لها - إن ارتفاع تركيز بعض هذه العناصر في التربة قد يؤدي إلى آثار سلبية على المحصول (مثل ارتفاع عنصر البورون)	متوسط إلى مرتفع - غالبًا ما يتوفّر بنسبة عالية وخاصة عند ارتفاع درجة الملوحة
حديد	Fe	100 جزء في المليون		متوسط إلى منخفض - منخفض في الأراضي الكلسيّة القلويّة
منغنيز	Mn	50 جزء في المليون		متوسط إلى مرتفع - نادرًا ما نشاهد أعراض نقص المنغنيز
زنك	Zn	20 جزء في المليون		متوسط إلى منخفض - منخفض في الأراضي الكلسيّة - غالبًا ما يكون نقص عنصر الزنك ملازمًا لنقص عنصر الحديد وخاصة في الأراضي الكلسيّة أو الرمليّة
نحاس	Cu	8 جزء في المليون		متوسط - متوفر بمعدل جيّد في الأراضي اللوميّة والطينيّة - قد يكون منخفضًا في بعض الأراضي الرمليّة
بورون	B	20 جزء في المليون		متوسط - متوفر بمعدل جيّد في الأراضي اللوميّة والطينيّة - قد يكون منخفضًا في الأراضي الرمليّة
موليبدينوم	Mo	1 جزء في المليون		متوسط - غالبًا متوفر بمعدلات جيدة
نيكل	Ni	0.1 جزء في المليون		متوسط - يلزم بكميات ضئيلة جدًا للنبات وهو متوفر في الأراضي الزراعيّة بشكل عام

جدول 6: وظائف العناصر الصغرى (الدقيقة)

4. أعراض نقص العناصر الغذائيّة

إن نقص أحد العناصر الغذائيّة الضروريّة لنموّ النبات ينعكس على النبات بشكل أعراض نقص يمكن تلخيصها كما يلي:
إن صغر حجم النبات وضعف النمو وشحوب اللون الأخضر هي من الأعراض التي تشترك فيها كافة العناصر الناقصة.

العنصر الغذائي	أعراض النقص	الصورة أو الشرح
نيتروجين (N)	- لون أخضر شاحب ومصفّر ينتشر من قمة الأوراق إلى قاعدتها (tip chlorosis) ويصبح لون الأوراق القديمة بنيًّا - تبدأ الأوراق السفلى (القديمة) بالموت قبل الأوان بينما تبقى الأوراق الحديثة خضراء	Source: ephytia.inra.fr
فوسفور (P)	- ضعف النمو وصغر حجم النبات - تلوّن الأوراق باللون البنفسجي وخاصة من الجهة السفلى - غالبًا ما يصبح لون السيقان أيضًا بنفسجيًّا - تأخر النضج وصغر حجم الدرنات	Source: nbsystems.co.za

جدول 7: أعراض نقص العناصر الغذائيّة

الصورة أو الشرح	أعراض النقص	العنصر الغذائي
Source: horticentar.mk Source: plantix.net	- ضعف النمو وصغر حجم النبات - ينتشر اللون الأصفر الشاحب حول حواف الأوراق ويتحوّل في ما بعد إلى بنيّ محروق (edge necrosis) - تصفرّ الأوراق حول حوافها ويصيبها انحناءات (التفاف) - انتشار الرقاد (lodging) نتيجة ضعف الساق - صغر حجم الدرنات، عدم تحمّلها للتخزين والحفاظ على جودتها - طعم غير جيّد (مرارة) للثمار لانخفاض نسبة الحلاوة فيها	**بوتاسيوم (K)**
Source: customers.hbci.com	- بقع صفراء ما بين عروق الأوراق، تتمدّد تدريجيًا إلى أن تصل إلى مرحلة موت الأنسجة بدءًا من الأوراق السفلى وتبقى العروق خضراء	**مغنيزيوم (Mg)**
Source: mi.potatoes.news	- اصفرار الأوراق الصغرى العليا ينتقل تدريجيًا إلى الأوراق السفلى - الإنتباه للفرق بين اصفرار الأوراق عند نقص النيتروجين الذي يبدأ من الأوراق السفلى (القديمة)، وعند نقص الكبريت الذي يبدأ من الأوراق العليا (الحديثة)	**كبريت (S)**

جدول 7: أعراض نقص العناصر الغذائيّة

العنصر الغذائي	أعراض النقص	الصورة أو الشرح
كالسيوم (Ca)	- تصبح الأوراق في قمّة النبات مصفرّة إلى مسودّة وتظهر عليها تشوّهات مع بقع بنيّة - الدرنات تكون طرية وتبدو وكأنها مصابة بالعفن - تشوّهات وتشققات في الجذور	Source: yara.co.uk/
حديد (Fe)	- اصفرار ما بين العروق يبدأ على الأوراق الصغيرة (chlorosis) بينما تبقى العروق خضراء داكنة	Source: yara.us/
زنك (Zn)	- صغر حجم النموات الحديثة والأوراق (ظاهرة تورّد النموّ) وقصر المسافة بين العقد - يصبح لون الأوراق أخضر غامق	Source: managingnutrients.blogspot.com/
بورون (B)	- تشوّه شكل الأوراق وتجعّدها حيث يصبح قوامها ضعيفًا وهشًّا - موت القمّة النامية للبراعم - صغر حجم الثمار وتشوّه الدرنات - تشقق في قلب درنة البطاطا (من النادر ظهور هذا العارض على صنف سبونتا إلاّ في الدرنات الكبيرة جدًا، أما صنف أغريا فهو حساس جدًا تجاه نقص البورون)	Source: nbsystems.co.za

جدول 7: أعراض نقص العناصر الغذائيّة

غالبًا ما يواجه المزارعون في لبنان والدول المجاورة نقصًا في أحد العناصر الغذائيّة التالية: النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والمغنيزيوم والحديد والزنك، لذا يجب إضافتها بشكل أسمدة معدنيّة (بحسب نتائج تحليل التربة) لضمان الحصول على إنتاجيّة جيّدة.

5. أنواع الأسمدة

الأسمدة العضويّة

- يتمّ إنتاج الأسمدة العضويّة من بقايا النبات وروث حيوانات المزرعة (أبقار وماعز وخراف ودجاج)، وهي مصادر طبيعيّة تضاف بعد تسبيخها (التخمير) لتحسين الخواص الفيزيائيّة والكيميائيّة للتربة.
- هي بشكل عام بطيئة التحلل وتحتوي على العديد من العناصر الغذائيّة بتركيزات منخفضة.
- إن أفضل وقت للتخمير أو التسبيخ هو خلال شهر تموز عندما تكون الحرارة مرتفعة، حيث يُجمع الروث ويُرشّ بالمياه حتى يصبح عالي الرطوبة.

الأسمدة المعدنيّة

- هي مواد مصنّعة تحتوي على 5 في المائة أو أكثر من عنصر أو أكثر من العناصر الغذائيّة الأساسيّة (نيتروجين N، خامس أوكسيد الفوسفور P_2O_5، ثاني أوكسيد البوتاسيوم K_2O)، وهي بشكل عام مواد سريعة التحلل.
- تُنتج هذه الأسمدة بأشكال متعدّدة منها: محبحب، بودرة، سائل أو معلّق وأقراص.
- تكتب تركيبة الأسمدة المعدنيّة بالترتيب من الشمال إلى اليمين كالتالي:

	X	20	10	20
الرقم الخامس	الرقم الرابع	الرقم الثالث	الرقم الثاني	الرقم الأول
يُحدد	مغنيزيوم Mg اذا لم يُحدد	بوتاس K_2O	فوسفور P_2O_5	نيتروجين N

جدول 8: كيف تكتب تركيبة الأسمدة المعدنيّة

جدول كميّة العناصر الكبرى في الأسمدة المستخدمة محليًّا

السماد	Fertilizer	بوتاس $\%K_2O$	فوسفور $\%P_2O_5$	نيتروجين %N
يوريا	Urea	0	0	46
سلفات الأمونيوم	Ammonium sulfate	0	0	21
نترات الكالسيوم	Calcium nitrate	0	0	26
سوبر فوسفات ثلاثي	Triple Superphosphate	0	46	0
باتنت كالي	Patentkali	30	0	0
ثنائي فوسفات الأمونيوم (داب)	Diammonium Phosphate (DAP)	0	46	18
سلفات البوتاس	Potassium sulfate	50	0	0
مركّب 12 - 12 - 17	12-12-17	17	12	12
مركّب 15-15-15	15-15-15	15	15	15

جدول 9: كميّة العناصر الكبرى في الأسمدة المستخدمة محليًّا

كيفيّة حساب الأسمدة الواجب إضافتها

- لإضافة 10 كلغ نيتروجين، يجب إضافة حوالي 22 كلغ يوريا أو 25 كلغ أميداس أو حوالي 48 كلغ سلفات الأمونيوم.

كل 100 كلغ يوريا تحوي على 46 كلغ نترات، ولحساب كمية السماد الواجب إضافتها لإضافة 10 كلغ نترات:

100 46

x 10

x = 46/(100*10) = 21.7 كلغ

6. تسميد محصول البطاطا

بعد تحضير الأرض جيدًا وإضافة السماد العضوي المتخمّر إذا توفر، يضاف السماد الكيماويّ ثم تزرع البطاطا.
تحتوي البطاطا على 78 في المائة ماء، 18.9 في المائة كربوهيدرات، 2 في المائة بروتين، 1 في المائة معادن و0.1 في المائة دهون.

دليل تسميد محصول البطاطا وفق نتائج تحليل التربة

بعد جمع وتحليل عيّنات تربة ممثلة للحقل، يُمكن إعطاء توصيات لتسميد البطاطا لإنتاج 4 طن/دونم كما يلي:

العنصر	المعدل في التربة وفق التحليل (جزء في المليون)	الكمية المضافة (كلغ/دونم)	طريقة إضافة الأسمدة
النيتروجين N	أقلّ من 10	25 - 15	- تضاف ربع أو ثلث الكمية عند الزرع ويمكن أن ترفع إلى نصف الكمية شرط أن يكون النيتروجين (آزوت) بطيء التفكك مثل سلفات الأمونيوم الذي يزيد من حموضة الأرض، ما يجعل بعض المعادن قابلة للامتصاص. لا يُنصح باستخدام اليوريا عند الزراعة لأنها تُغسل بسرعة. - تضاف ربع إلى ثلث الكمية عند مرحلة التطمير (تكوّن الدرنات) بواسطة نظام الريّ خلال 70 يومًا بعد الإنبات. يُنصح باستخدام اليوريا لأنه يذوب في الماء ولا يترك ترسّبات ملحيّة مثل سلفات الأمونيوم. - تضاف الكمية المتبقية عند عملية التطمير الثانية أو تدمج مع الكمية السابقة في حال أجري التطمير مرة واحدة. - لا يُنصح بإضافة الآزوت في مرحلة نموّ الدرنات بعد مرور 70 يومًا من عمر النبات لأنه يؤخّر نضج البطاطا أي تكوين القشرة وسماكتها. **ملاحظة هامة:** إن زيادة كميّة الآزوت أو التأخير بإضافته تؤدي إلى زيادة النموّ الخضريّ وخفض الإنتاج.
	20	15 - 10	
	40	10 - 5	
	أكثر من 50	5 - 2	

جدول 10: دليل تسميد محصول البطاطا وفق نتائج تحليل التربة

العنصر	المعدل في التربة وفق التحليل (جزء في المليون)	الكمية المضافة (كلغ/دونم)	طريقة إضافة الأسمدة
الفوسفور القابل للامتصاص في التربة P_2O_5	أقل من 20	30 - 25	- تضاف 75% من الكمية عند الزرع - تضاف 25% من الكمية عند مرحلة التطمير (تكوّن الدرنات) - كما يمكن إضافة كلّ الكمية عند الزرع
	30 - 20	25 - 20	
	أكثر من 30	20 - 10	
البوتاسيوم القابل للامتصاص في التربة K_2O	أقل من 200	35 - 30	- تضاف 75% من الكمية عند الزرع - تضاف 25% من الكمية عند مرحلة التطمير (تكوّن الدرنات) - كما يمكن إضافة كلّ الكمية عند الزرع
	300 - 200	30 - 20	
	أكثر من 300	20 - 10	

جدول 10: دليل تسميد محصول البطاطا وفق نتائج تحليل التربة

أمثلة حول كيفية حساب الأسمدة الواجب إضافتها بعد تحليل التربة

مثال 1: في حال جاءت نتائج التحليل للنيتروجين في التربة أقل من 10 جزء في المليون، هذا يعني أنه يجب إضافة 15-25 كلغ/دونم من النيتروجين بحيث تكون كمية 15 كلغ للنتيجة الأعلى وفق التحليل.

مثال 2: في حال جاءت نتائج التحليل للفوسفور في التربة بين 20–30 جزء في المليون، هذا يعني أنه يجب إضافة 20-25 كلغ/دونم من الفوسفات، بحيث تكون كمية 20 كلغ للنتيجة لأعلى وفق التحليل.

دليل تسميد محصول البطاطا من دون تحليل التربة

في حال لم تؤخذ عيّنات من التربة وتحلّل في الوقت المناسب، يمكن اعتماد دليل التسميد التالي وفق احتياجات الصنف ونبتة البطاطا من العناصر الغذائية لإنتاج 4 طن/دونم في حال افترضنا أن التربة منخفضة المحتوى من العناصر الغذائيّة:

- 40 كلغ يوريا 0-0-46
- 30 كلغ سوبر فوسفات ثلاثي 0-46-0
- 60 كلغ سلفات البوتاس 0-0-50

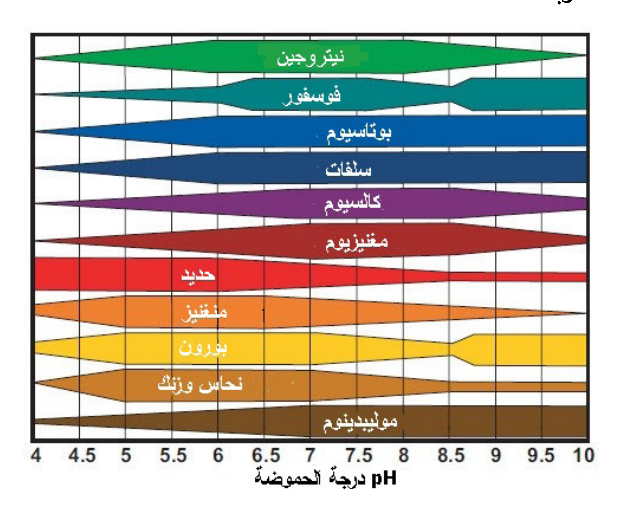
لاستكمال برنامج تسميد محصول البطاطا، بالإضافة إلى معدلات المعادن الكبرى الواردة أعلاه (استنادًا إلى تحليل التربة أو من دونه)، يُنصح بإضافة ما يلي:

- رش ورقي للمعادن الصغرى والثانوية (زنك، حديد، كالسيوم، مغنيزيوم، وسوى ذلك.) بمعدل 1 كلغ/هكتار عند مرحلة الزهر أي بعد 40-60 يومًا من عمر البطاطا؛
- رش 3-5 كلغ حامض الفوسفور بمعدل نصف كلغ/دونم/رشة، ما يزيد من حموضة التربة بشكل موضعي (pH) ويزيد من توفُّر العناصر الغذائية غير القابلة للامتصاص. يمكن استعماله حتى عمر 60 يوم إذ يساعد على امتصاص البوتاس والفوسفور.

7. إرشادات حول كيفيّة إضافة الأسمدة المعدنيّة

امتصاص العناصر الغذائية وفق درجة حموضة التربة

- يبيّن الرسم البياني أدناه مدى توفّر العناصر الغذائية القابلة للامتصاص في التربة بحسب درجة حموضة التربة.



الشكل 6: امتصاص العناصر الغذائية وفق درجة حموضة التربة

كيفيّة إضافة الأسمدة المعدنيّة

• تضاف الأسمدة المعدنية إما نثرًا على التربة للأسمدة المحبحبة أو عبر نظام الريّ (البخاخ أو النقاط) للأسمدة الذوّابة أو رشًا على الأوراق.
• لا يُنصح بالرش الورقي للأسمدة عند مرحلة الفروج لأنّ النمو الخضري ليس كثيفًا، بينما يُنصح بذلك عندما يكون النمو الخضري كثيفًا وبالتالي يكون الامتصاص أكبر.
• إن إضافة كلّ مادة محبحبة على حدة أفضل من إضافة المركبات التجارية، إذ إنّها تسمح بالتحكم بالنسب الأساسية من الفوسفات والآزوت والبوتاس مثلًا:
(0-0-50) + (46-0-0) + (0-46-0) أفضل من المركب 15-15-15
-يُنصح بالتحضين بعد نثر الأسمدة على التربة، إذ بهذه العملية يتمّ رفع التربة التي بين الأثلام مع الأسمدة المنثورة ووضعها داخل الثلم، وبالتالي تصبح الكميّة المضافة إلى الثلم كأنها مضاعفة، إذ لا تستفيد النبتة من الأسمدة المنثورة على الأرض وليس على الثلم.
• يجب استشارة أخصائي عند مزج أيّ من الأسمدة الورقيّة أو الأسمدة الذوّابة، إذ إنّ بعض الأسمدة عند مزجها بأخرى، تصبح غير قابلة للامتصاص، كما أن بعض الأسمدة القلويّة يمكن أن ترفع درجة حموضة الأرض وتسبب مشاكل في امتصاص الجذور للعناصر.
• لا يجب خلط أسمدة تحتوي على كالسيوم Ca مع أسمدة تحتوي على فوسفور P_2O_5، لأنها ستنتج مركبًا كيميائيًا هو ثلاثي فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ مثل الملح الذي لا تستطيع النبتة امتصاصه.
• يجب استخدام الأسمدة التي تحتوي كالسيوم لوحدها وعدم خلطها.
• لا يجب مزج أسمدة الأوكسيد مع بعضها، لكن يمكن مزج أسمدة الشيلات.
• إن الكالسيوم والمغنيزيوم يتنافسان على الجذور، لذلك يجب أن تكون الخلطة بمعدل 1xCa/10xMg للحصول على امتصاص جيّد لهذين العنصرين، أي لكلّ غرام كالسيوم يجب إضافة 10 غرام مغنيزيوم، لذا إذا زادت نسبة الكالسيوم على المغنيزيوم (CaO/ MgO) القابل للامتصاص في التربة عن (15:1) في التحليل، يُنصح بإضافة 10 كلغ/دونم من مادة سلفات المغنيزيوم $MgSO_4$ أو نترات المغنيزيوم $Mg(NO_3)_2$ عند الزراعة.

• تعتبر عمليّة الريّ من العمليات المهمّة والحساسة في زراعة البطاطا إذ لها تأثير مباشر في نجاح أو فشل موسم الإنتاج بشكل عام. وبالتالي إنّ عدم انتظام الريّ يؤدي إلى إنخفاض في الإنتاجية وإلى نوعيّة سيئة من البطاطا.
• تختلف كميّات الريّ بحسب نوع التربة والظروف المناخيّة وتوقيت الريّ، وتبقى عملية التأكد من رطوبة التربة قبل كلّ عملية ريّ هي الأساس، لتجنُّب إغراق الأرض بمياه الريّ.
• تزرع البطاطا بحيث تترافق مرحلة تشكل الدرنات مع الطقس المعتدل، وفي حال ارتفعت درجات الحرارة في هذه المرحلة، يُنصح بإجراء ريّات خفيفة ومتقاربة للتخفيف من حرارة التربة وتحفيز تكوين الدرنات.
• لا ينبغي الريّ مباشرة بعد الزرع، بل بعد ظهور النبات على سطح الأرض (التبشير) لتفادي تعفن البذور تحت التربة.

1. أدوات الريّ الأساسيّة

البخاخ العادي

• هو الأكثر اعتمادًا في لبنان، حيث يستخدم ثلاث بخاخات في الدونم الواحد، ويوضع بين البخاخ والآخر ثلاثة قساطل (18 مترًا) وبين خط الري والآخر 18 مترًا.
• تبلغ كميّة المياه المتدفّقة من البخاخ الواحد حوالي 1.7 م^3 /ساعة على ضغط 5 بار، أي ما يوازي 5 أمتار مكعبة للدونم في الساعة، لذا ينصح بضرورة وضع ساعة ضغط عند مخرج المياه من المضخّة وساعة أخرى عند آخر بخاخ، وذلك للتأكد من انتظام الضغط وعدم وجود أي تسريب أو زيادة في عدد البخاخات. لا يجب أن يختلف الضغط من المضخة (6 بار) إلى آخر الخط (5 بار) عن 1 بار للحصول على أفضل تدّفق مياه.
• عند تركيب البخاخ العادي عند أطراف الحقل لريّ جهة من الثلم، يؤدّي ذلك إلى هدر في المياه بنسبة 50 في المائة في كلّ مرة تروى البطاطا عند الأطراف، لذا يمكن تركيب بخاخات أوتوماتيكيّة على خط قساطل يُمدّ على أطراف الأرض، ليكون دورانها نصف دائري (180 درجة).

البخاخ الصغير أو ميني سبرنكلر Mini Sprinkler

بدأ عدد من المزارعين باستخدامه في لبنان كوسيلة لتوفير المياه ولسهولة إضافة الأسمدة ورش المبيدات. هناك عدّة أنواع من البخاخات تتراوح قدرة تدفقها بين 160 و250 لتر في الساعة، فعند تركيب حوالي 45 بخاخ في الدونم ذات تدفق 250 لتر/ساعة، يبلغ التدفق

الإجمالي على ضغط 5 بار، 11.25 م^3 للدونم بالساعة أي ضعف كميّة المياه التي تعطيها البخاخات العادية في الدونم الواحد (راجع الجدول أدناه).

حساب عدد البخاخات العادية والصغيرة وفق قياس القسطل والضغط

القساطل		ضغط أقلّ من 4.5 بار	ضغط 6-4.5 بار	التدفق الأقصى على ضغط 6-4.5 بار	
قياس قسطل داخلي (ملم)	قياس القسطل إنش زراعي	ضغط أقلّ من 4.5 بار	تدفق حد أقصى (م^3/ساعة)	قدرة تشغيل بخاخ عادي (1.7 م^3/ ساعة)	قدرة تشغيل بخاخ صغير (250 لتر/ ساعة)
110	4	45	60	35	240
90	3	30	40	24	160
75	2.5	20	25	15	100
63	2	14	16	9	64
50	1.5	8	11.3	6	44
40	1.25	4.5	6.8	4	27
32	1	2.8	5	3	20

جدول 11: حساب عدد البخاخات العادية والصغيرة وفق قياس القسطل والضغط

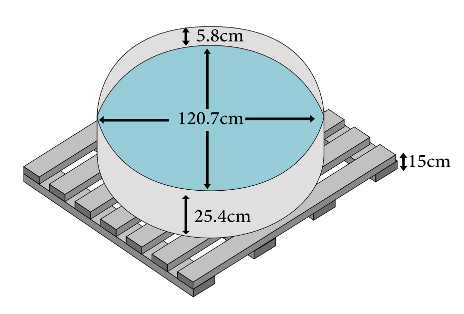
- إن قسطل 4 إنش على ضغط 4.5 بار أو أقلّ، يعطي تدفق وسطي 45 م^3/ساعة، أما على ضغط 6-4.5 بار، يعطي تدفق 60 م^3/ساعة مع قدرة تشغيل لـ35 بخاخ عادي و240 بخاخ صغير مقاس 250 لتر/ساعة، وبالتالي الفرق 25 في المائة بكمية المياه المتدفقة، لذا يُنصح بتركيب ساعة ضغط عند مخرج المياه من المضخّة لقياس الضغط.

2. جداول الريّ

أفضل طريقة لتحديد جداول الري هي الاعتماد بشكل دائم، من قبل الزرع حتى القلع، إما عبر استخدام التطبيق المسمى AgSat عبر تنزيله من الـGoogle Play Store أو ساعات قياس الرطوبة، أو على عملية الحفر عموديًا لعمق 20 سم في كلّ مرة يُراد بها الريّ، أو فحص كميّة المياه المتبخّرة باستخدام وعاء.

فحص كميّة المياه المتبخّرة باستخدام وعاء

إنّ الطريقة الأفضل والأسهل لفحص كميّة المياه الواجب إضافتها هي بوضع وعاء بلاستيكي كبير في الحقل كما هو مبيّن في الصورة المقابلة، وقياس الملمترات المتبخرة يوميًّا باستخدام مسطرة، وبحسب كلّ ملم متبخر يتمّ احتساب كمية مياه الريّ الواجب إضافتها كما هو محدد في الجدول أدناه. كما يمكن استخدام تطبيقات ذكية مثل AgSat أو تكنولوجيا قراءة الرطوبة المتنوعة.



الشكل 7: فحص كمية المياه المتبخّرة باستخدام وعاء

ملم تبخّر	متر تبخّر	مساحة دونم م^2	تبخّر م^3/دونم*	ثلاث بخاخات عادية بالدونم (م^3/ساعة)	عدد ساعات ري/يوم
1	0.001	920	1	5	0.2
2	0.002	920	2	5	0.4
3	0.003	920	3	5	0.6
4	0.004	920	4	5	0.7
5	0.005	920	5	5	0.9
6	0.006	920	6	5	1.1
7	0.007	920	7	5	1.3
8	0.008	920	8	5	1.5
9	0.009	920	9	5	1.7
10	0.010	920	10	5	1.8
11	0.011	920	11	5	2.0
12	0.012	920	12	5	2.2
13	0.013	920	13	5	2.4
14	0.014	920	14	5	2.6
15	0.015	920	15	5	2.8

جدول 12: جدول الريّ

*مساحة الدونم = 920 م^2

أمثلة من الجدول:

- إن قياس 1 ملم تبخّر في الوعاء، يوازي 1 م^3/دونم تبخّر، أي يجب الريّ لمدّة 12 دقيقة يوميًّا باستخدام البخاخ العادي و5 دقائق باستخدام البخاخ الصغير.
- إن قياس 11 ملم تبخّر في الوعاء، يوازي 11 م^3/دونم تبخّر، أي يجب الريّ لمدّة ساعتين

يوميًّا باستخدام البخاخ العادي وساعة واحدة باستخدام البخاخ الصغير.
بشكل عام خلال الصيف، يتبخر حوالي 8 - 10 م^3/دونم يوميًّا في منطقة البقاع.

جداول الريّ المقترحة

•الريّ قبل الزرع (التربيص)

هي من أهمّ العمليات للمساعدة على تفريخ وإنبات جيّد لدرنات البطاطا في فصل الصيف، إذ يكون التربيص في فصل الشتاء جراء مياه الأمطار.
بعد الزرع في فصل الصيف، لا يُنصح أبدًا بريّ الأرض لتجنب اهتراء البذار، بل يُنصح بالري 4-3 أيام قبل الزرع على دفعتين، يتمّ بينهما فرم الأعشاب الضارة لتخفيفها وزيادة رطوبة الأرض عند الزرع، ما يؤدي إلى إنبات أكثر تجانسًا.

• الريّ بعد الإنبات (قبل تكوّن الدرنات)

عند بلوغ 75 في المائة من الإنبات، تبدأ عمليّة الريّ التدريجي بدءًا بحوالي 15 م^3/دونم (3 ساعات باستعمال البخاخات العادية)، تليها زيادة 5 م^3/دونم بحسب الحاجة وذلك حتى بلوغ مرحلة التطمير.

• الري عند التطمير (بعد تكوّن الدرنات)

عند التطمير، تكون عملية الريّ قد بلغت حوالي 25-30 م^3/دونم (5-6 ساعات باستعمال البخاخات العادية)، فينصح بإبقائها على معدل 25-35 م^3/دونم حتى قبل مرحلة نضوج الدرنات.

• الريّ عند نضوج الدرنات (80 إلى 85 يومًا لصنف سبونتا)

ينصح بالريّ حوالي 40-50 م^3/دونم (8-10 ساعات باستعمال البخاخات العادية) لمرتين متتاليتين للحصول على درنات كبيرة.
لا يُنصح بتعطيش البطاطا خلال هذه المرحلة لأن ذلك يؤثّر سلبًا على حجم الدرنات.
يُنصح بإعطاء كميّة المياه ذاتها بين 70-105 أيام من عمر النبات.

• الريّ قبل هبوط البطاطا (100 إلى 110 أيام لصنف سبونتا)

تقلل كمية المياه تدريجيًّا وبسرعة من 50 م^3 إلى 20 م^3/دونم لتجنُّب مرض الجدري (الجرب) وأمراض بكتيرية أخرى.

• الريّ عند هبوط البطاطا (آخر عشرة أيام قبل القلع)

يكون بمعدل 10 م^3/دونم (ساعتي ريّ باستعمال البخاخ العادي) فقط لتجنُّب التشققات في الأرض.

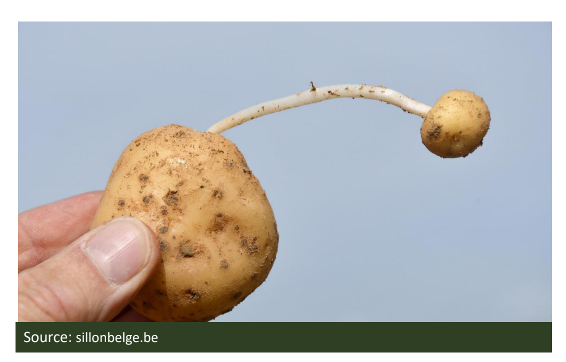
- إن التسميد الآزوتي العالي يؤدّي إلى نمو خضريّ كثيف، وخفض معدل تشكّل الدرنات فتنبت درنة صغيرة منها.
- الاستخدام الخاطئ للمبيدات العشبية يسبّب تشوُّه الدرنات.
- عدم التوزان في الريّ (تعطيش ثمّ ريّ) يسبّب تشقق الدرنات.



Source: gardening.which.co.uk



Source: ephytia.inra.fr



Source: sillonbelge.be

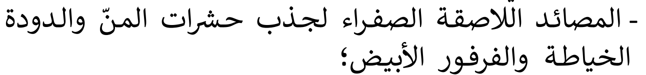
الفصل الثامن: الإدارة المتكاملة لأهمّ آفات البطاطا

إن الإدارة المتكاملة للآفات تعني «الدراسة الدقيقة لجميع الأساليب الفنيّة المتاحة لمكافحة الآفات، ثمّ التكامل بين التدابير الملائمة التي من شأنها تثبيط نموّ أعداد الآفات وإبقاء استخدام المبيدات وغير ذلك من التدخلات عند مستويات مبررة من الناحية الاقتصادية مع خفض أو تقليل مستوى الأخطار التي تتعرض لها صحّة الإنسان والبيئة إلى أدنى حدّ». وتضمن الإدارة المتكاملة للآفات نموّ محصول صحيّ بأقل قدر ممكن من الخلل في الأنظمة البيئيّة الزراعيّة وتشجّع عمليات المكافحة الحيويّة للآفات.

المراقبة الحقليّة بعد الزرع

يرتكز نجاح الإدارة المتكاملة للآفات على حسن المراقبة الحقليّة للمحصول وتسجيل كلّ المعلومات المتعلقة بنوع الآفات وتوقيت ظهورها، ما يساعد على اتخاذ تدابير الوقاية لمنع أو تأخير حدوث الإصابة. تتمّ المراقبة الحقلية على الشكل التالي:

- وضع مصائد حشريّة (3-4 مصائد/الحقل) خاصة على أطراف الحقل، ابتداءً من الإنبات حتى موعد نضوج الدرنات، حيث توضع المصائد على علو النبات. إن أنواع المصائد التي يمكن استخدامها هي:
  - المصائد اللاصقة الصفراء لجذب حشرات المنّ والدودة الخياطة والفرفور الأبيض؛

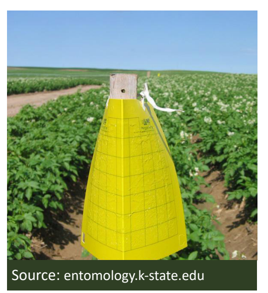


  - المصائد اللاصقة الزرقاء لجذب التريبس؛
  - المصائد الفيرومونية من نوع دلتا أو مصيدة قمع المزوّدة بمادة جاذبة (فيرومون خاصّ بكلّ نوع من الحشرات) لجذب ذكور عثة البطاطا والديدان القارضة؛
- مراقبة الحقل والمصائد مرّة كلّ أسبوع على الأقل لرصد الحشرات البالغة؛



Source: indiamart.com

مصيدة دلتا



Source: entomology.k-state.edu

مصيدة لاصقة صفراء

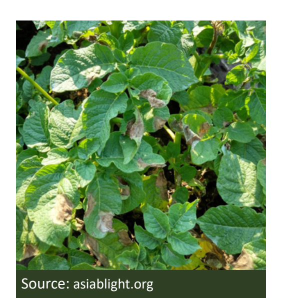
- مراقبة نباتات البطاطا المتواجدة على أطراف الحقل أولًا (حيث بدء الإصابة في حال وجودها) ثمّ الانتقال إلى الداخل عند العثور على الإصابة؛
- إزالة نباتات البطاطا المصابة إصابة خطرة فورًا وحرقها خاصة إذا كانت أعراضها ظاهرة وأعدادها قليلة؛
- اختيار مئة عيّنة عشوائية على الأقل ضمن خطوط X أو W في الدونم الواحد واقتلاع البعض منها عند الشكّ بأعراض معيّنة على الأوراق والساق ومن ثمّ فحص الدرنات من الخارج والداخل باستخدام سكين لقطع الدرنات؛

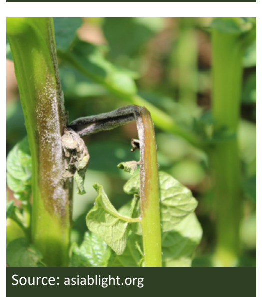
• تتم المراقبة بواسطة العين المجردة أو مكبر (عدسة 10 x) أو هزّ النبات فوق صينيّة أو قمع مربوط بوعاء يحتوي على ماء أو كحول؛
• البحث في العيّنات عن وجود أي بقع أو تشوّهات أو اصفرار أو إفرازات أو مجمّعات حشرية من بيض أو يرقات أو حشرات بالغة؛
• عند الشك، يجب إرسال عيّنات إلى المختبرات الزراعية المختصّة في أسرع وقت ممكن؛
• تجنُّب الري ليلاً خاصة عندما يكون الطقس باردًا لتفادي الأمراض الفطرية مثل اللفحة المتأخرة، لذا يُنصح بالريّ بين الساعة 4 و11 صباحًا؛
• الحفاظ على الأعداء الطبيعية للآفات عن طريق زرع أطراف الحقل ببعض النباتات التي تساعد على جذبها والتي يشكل غبار الطلع مصدرًا غذائيًا لها مثل الشمرة والكرافس والبابونج ودوار الشمس والخزامى وإكليل الجبل وغير ذلك؛
• إزالة المجموع الخضري قبل 2-3 أسابيع من موعد الحصاد، ما يساعد على تقوية قشرة الدرنات وتجنُّب جرحها.

إرشادات عامّة حول استخدام المبيدات والتخلُّص منها

• عند استخدام المبيدات، يجب أخذ كافة إحتياطات السلامة مثل إرتداء الملابس الواقية، عدم تناول الطعام أو الشراب أو التدخين، والإغتسال جيدًا بعد الانتهاء من الرش، وسواها.
• يجب قراءة ملصق المبيد بدقة والتقيُّد بإرشاداته، والتقيّد بنسب الإستعمال وقابليّة المزج مع المبيدات الأخرى.
• يجب التأكد من إذابة المبيد جيّدًا في وعاء مناسب قبل وضعه في خزان الرش.
• لا يُنصح بخلط المبيدات عشوائيًّا مع بعضها أو مع المغذيات الورقيّة وغيرها.
• يجب التناوب في استخدام المبيدات مع أخرى ذات تأثير مختلف لتفادي ظهور سلالات مقاومة من الآفات.
• أثناء رشّ المبيدات، يجب التركيز على أطراف بؤر الإصابة لمنع تمددها.
• يتم تحديد عدد المعاملات بالمبيدات وفق شدّة الإصابة وتطوّر المرض والطقس ومرحلة نموّ المحصول وحساسية الصنف المزروع ومدّة فعالية المبيد.
• يُنصح برشّ المبيدات بعد الريّ لكي يبقى المبيد أطول فترة ممكنة على الورق.
• يجب تنظيف أدوات الرش جيّدًا بعد استعمالها.
• عند التخلُّص من المبيدات، يجب القيام بالتالي:
- غسل العبوات البلاستيكية الفارغة بالماء ثلاث مرات ووضع المزيج في خزان الرش؛
- ثقب العبوات الفارغة كي لا يتمّ استخدامها مرّة أخرى؛
- حفظ العبوات المثقوبة في مكان آمن بعيدًا عن مجاري المياه ومتناول الأطفال؛
- تلف العبوات الورقيّة؛
- عدم رمي المبيد في مجاري المياه والصرف الصحي؛
- عدم استخدام العبوات الفارغة مطلقًا لأي غرض آخر مثل تخزين المياه أو المواد الغذائيّة.
• في حال الشعور بأي عارض من أعراض التسمم، يجب التوجه فورًا إلى المستشفى مع عبوة المبيد أو الملصق.

اللفحة المتأخرة / *Phytophthora infestans* / Late blight


Source: asiablight.org


Source: asiablight.org


Source: asiablight.org


Source: asiablight.org

وصف المرض وظروف انتشاره

- ينتقل المرض في الحقل بواسطة الرياح وقطرات الندى ورذاذ الماء والمعدات الزراعية أو عبر زرع بذار مصابة أو وجود حقول بطاطا أو بندورة مجاورة مصابة بالمرض أو عبر درنات بطاطا مصابة متبقيّة في التربة من الموسم السابق أو عبر أعشاب الباذنجان البريّ.
- تستغرق دورة حياة الفطر في الظروف المناخيّة الملائمة 3-5 أيام.
- العوامل المناخية الملائمة لتطوّر المرض:
  - ضباب أو تساقط أمطار لمدّة تزيد عن 72 ساعة، لذلك لا ينصح بالريّ خلال فترة الليل البارد؛
  - حرارة 12-24 درجة مئوية؛
  - نسبة رطوبة أكثر من 90 في المائة.

أعراض الإصابة

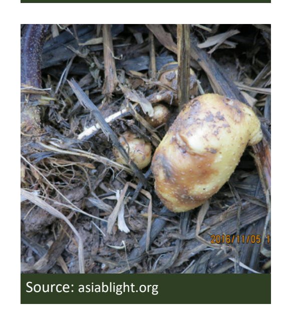
- بقع بنيّة محاطة بهالة خضراء إلى صفراء على أطراف الأوراق من الجهة العليا يقابلها عفن قطني أبيض على حواف البقع من الجهة السفلية.
- في ظروف من الجوّ الجاف سرعان ما تجفّ الأوراق المصابة ويختفي العفن القطني.
- يباس الأوراق بالكامل والقضاء على النبات خلال فترة قصيرة.
- بقع متطاولة ذات لون بنيّ مسود أو بنيّ مائل للرمادي على الساق وتشكُّل عفن قطني أبيض.
- بقع بنية-أرجوانيّة سطحيّة تحت قشرة الدرنات، تصبح غائرة مع تقدّم المرض ويصبح لون الأنسجة تحتها بنيًّا صدئًا.

الإدارة المتكاملة للمرض

الوقاية من الإصابة

- تجنُّب الزراعة في الأراضي الموبوءة أو الثقيلة والسيئة الصرف.
- اعتماد الدورة الزراعية.
- عدم زراعة الدرنات المصابة.
- زراعة أصناف مقاومة للفحة المتأخرة أو أقلّ حساسية للمرض خاصة في المناطق الأكثر عرضة للظروف المناخيّة الملائمة للمرض
- متابعة خدمة نظام الإنذار المبكر للآفات التي تقدّمها مصلحة الأبحاث العلميّة الزراعيّة.
- اعتماد تسميد متوازن من خلال ترشيد/تخفيف التسميد الآزوتي.
- مراقبة الحقل باستمرار.
- التحكّم بتوقيت فترات الريّ قبل ساعات المساء لتخفيف الرطوبة على الأوراق وذلك للحدّ من الإصابة في حال توفّر ظروف الحرارة المناسبة لتطوّر المرض.
- إزالة النباتات الناتجة عن درنات متبقية من المواسم السابقة.
- رشّ الكبريت الميكروني رشة وقائية بمعدل 100 غرام/بخاخ وذلك عند إطفاء جهاز الريّ أو 4-5 كلغ لخزان الرش. تخدم هذه الرشة 1-2 يوم.


Source: asiablight.org



Source: asiablight.org

المكافحة الكيميائيّة

- متابعة أحوال الطقس وفي حال توقّع توفّر الظروف المناخيّة المناسبة لتطوّر المرض من درجة حرارة بين 12 و24 مئويّة ورطوبة مرتفعة أو أمطار وذلك لأكثر من 2-3 أيام (72 ساعة)، يُنصح برشّ المبيدات الوقائيّة خاصة في المناطق المعرّضة.
- استخدام إحدى المبيدات الزراعيّة المسجّلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا (مراجعة ص. 60).


Source: commons.wikimedia.org


Source: omafra.gov.on.ca


Source: ipm.ucanr.edu

وصف المرض وظروف انتشاره

- موجود في التربة في بقايا النباتات المصابة.
- ينتقل بواسطة البذار والتربة والمياه.
- النباتات التي تعاني من الإجهاد (نقص في التغذية أو في المياه) تكون أكثر حساسية للمرض.
- العوامل المناخية الملائمة لتطور المرض:
  - حرارة 10-35 درجة مئويّة (المثلى 20)؛
  - رطوبة نسبية 75 في المائة وتشتد الإصابة عند توفّر رطوبة مرتفعة أو غشاء مائي على الأوراق؛
  - تقلّبات في الطقس بين حار ورطب (نهار مشمس وليلٌ نديّ).

أعراض الإصابة

- بقع على الأوراق بشكل حلقات متركزة وزوايا محددة محاطة بهالة صفراء، قطرها من عدّة مليمترات إلى 2 سم تختلف ألوانها من البني إلى الزيتوني الغامق أو الأسود وقد تصيب الساق أيضًا.
- تظهر البقع أولًا على الأوراق السفلية الكبيرة، ومع تطوّر الإصابة، تذبل الأوراق قبل أن تغطي البقع كامل سطح الورقة فتصبح صفراء.
- بقع غير منتظمة الشكل إلى دائريّة وغائرة ذات لون بنيّ غامق على الدرنات.

الإدارة المتكاملة للمرض

الوقاية من الإصابة

- زراعة بذار موثّقة خالية من المرض وعدم استخدام الدرنات المصابة و/أو معالجة البذار.
- اختيار أصناف مقاومة أو أقلّ حساسية للمرض.
- اعتماد الدورة الزراعيّة وإزالة المخلّفات الزراعيّة من الحقل عند الإنتهاء من الموسم.
- مراقبة الحقل باستمرار والتخلص من الشتول المصابة.
- اختيار حقول ذات صرف جيّد وتنظيم فترات الريّ خلال الموسم للحدّ من ارتفاع نسبة الرطوبة على الأوراق.

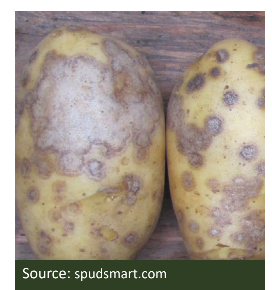
- تجنُّب الريّ عندما يكون الجوّ باردًا أو غائمًا أو في وقت متأخر من المساء حيث تبقى أوراق النباتات رطبة لفترات طويلة.
- تجنُّب الحصاد أثناء الظروف الرطبة إن أمكن.
- متابعة خدمة نظام الإنذار المبكر للآفات التي تقدمها مصلحة الأبحاث العلميّة الزراعيّة.
- اعتماد تسميد متوازن للحدّ من إجهاد النبات.

المكافحة الكيميائيّة

- اعتماد بعض المبيدات الفطريّة المستخدمة لمكافحة اللفحة المتأخرة وهي أيضًا فعّالة ضدّ اللفحة المبكرة.
- استخدام إحدى المبيدات الزراعية المسجّلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا (مراجعة ص. 60).



الجرب الفضي / Silver scurf
Helminthosporium solani



Source: spudsmart.com



Source: flickr.com

وصف المرض وظروف انتشاره

- ينتشر المرض عند استخدام بذار بطاطا مصابة إصابة شديدة، ويتطوّر في الأجواء الرطبة خلال التخزين.
- لا يعتبر من الأمراض الأساسية في لبنان.



أعراض الإصابة

- يصعب كشف الأعراض عند القلع.
- بقع دائريّة وفضيّة على الدرنات مع نقاط سوداء صغيرة.
- تجعُّد وجفاف الدرنات عند الإصابة المتقدمة.

الإدارة المتكاملة للمرض

الوقاية من المرض

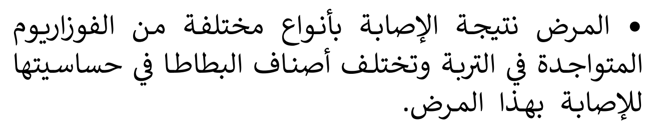
- تجنُّب زراعة بذار بطاطا مصاب إصابة شديدة بالجرب الفضي (القشرة المتجعدة).
- تخزين البذار في جو جاف وبارد (3-5 درجات مئوية).
- معاملة البذار بالمبيدات الفطريّة الوقائيّة قبل التخزين.

المكافحة الكيميائيّة

- لا توجد مكافحة كيميائيّة فعّالة لهذا المرض، لذلك من المهمّ جدًّا اتباع المعاملات الزراعيّة الجيّدة للوقاية منه.

العفن الجاف / Dry rot / *Fusarium* spp.

وصف المرض وظروف انتشاره





Source: agric.wa.gov.au



Source: agric.wa.gov.au



Source: agric.wa.gov.au

- المرض نتيجة الإصابة بأنواع مختلفة من الفوزاريوم المتواجدة في التربة وتختلف أصناف البطاطا في حساسيتها للإصابة بهذا المرض.
- ينتقل عبر البذار المصابة والمعدات الزراعية الملوّثة، كما ينتقل إلى الدرنات عن طريق الجروح الناتجة أثناء الحصاد وخلال النقل والتخزين.
- العوامل المناخيّة الملائمة لتطوّر المرض:
  - حرارة من 15-20 درجة مئويّة.



أعراض الإصابة

- اضطرابات في الإنبات وذبول النبات.
- بقع بنيّة صغيرة على قشرة الدرنة، تتطور فيجفّ النسيج المصاب وتصبح الدرنة محنّطة.
- عفن غامق وطري في البداية محدّد بشكل واضح عن النسيج السليم على الدرنة.
- تجاويف داخل لبّ الدرنة وظهور نموات فطرية (ميسيليوم) بيضاء داخل التجاويف.



الإدارة المتكاملة للمرض

الوقاية من الإصابة

- اتباع الدورة الزراعيّة الطويلة (3-4 سنوات على الأقل).
- زرع بذار خالية من المرض.
- عدم تقطيع الدرنات التي تستخدم كبذار عند وجود احتمال لإصابة تلك الدرنات.
- التخلص من الدرنات المصابة عند القلع.
- تجنُّب جرح الدرنات خلال القلع.
- تجفيف الدرنات بعد القلع ما يساعد على التآم الجروح.
- تخزين الدرنات على حرارة 4-5 درجات مئوية وتهوئة جيّدة لإبقائها جافة.
- تنظيف غرف التخزين بماء الجافيل 10 في المائة، تعقيم سكاكين التقطيع، والتخلّص من بقايا النباتات.

المكافحة الكيميائيّة

- لا توجد مكافحة كيميائيّة فعّالة لهذا المرض، لذلك من المهمّ جدًّا اتباع المعاملات الزراعيّة الجيّدة للوقاية منه.

التقرح الرايزوكتوني أو القشرة السوداء
Rhizoctonia canker (black scurf) / *Rhizoctonia solani*



Source: cropscience.bayer.co.uk



Source: certiseurope.co.uk

- الفطر المسبب للمرض موجود في كافة أنواع التربة ويصيب عددًا كبيرًا من المحاصيل.
- ينتشر المرض عند:
  - زراعة بذار مصاب بالأجسام الحجرية؛
  - الزراعة في تربة موبوءة؛
  - وجود عوامل تؤخّر ظهور النباتات (زراعة عميقة، تربة باردة، وغير ذلك)؛
  - اعتماد دورات زراعيّة قصيرة؛
- العوامل المناخيّة الملائمة لتطوّر المرض: توفّر طقس بارد ورطب بعد الزراعة.

أعراض الإصابة

- قشرة (أجسام حجرية) سوداء على الدرنات لا يمكن إزالتها بالغسل وتزال بسهولة بظفر الأصبع.
- إصابة البادرات الفتية تحت سطح التربة حيث تبدأ الإصابة على شكل بقع بنيّة محمرّة أو فضيّة على الساق.
- إصابة الساق التي تؤدّي إلى إعاقة النمو.
- تقزّم النبات والتفاف الأوراق في بعض النباتات المصابة.
- احتمال ظهور درنات هوائيّة عند الإصابة الشديدة.

الإدارة المتكاملة للمرض

الوقاية من الإصابة

- اتباع دورة زراعيّة طويلة (4-5 سنوات على الأقل).
- استخدام بذار بطاطا سليمة خالية من المرض والأجسام الحجريّة (القشرة السوداء).
- تسريع عمليّة الإنبات باعتماد بذار ذات براعم منبتة مسبقًا.
- عدم زراعة البذار على عمق أكثر من 15 سم في الأراضي الثقيلة الموبوءة.
- عدم زراعة بذار البطاطا عندما تكون حرارة التربة أقل من 10 درجات مئوية خوفًا من ضعف الإنبات.

المكافحة الكيميائيّة

- يمكن الكشف المبكر عن المرض عبر الحفر على مستوى الأرض حول الساق حيث يبدأ المرض.
- استخدام إحدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا مثل بيثيوم أوليكاندروم *Pythium oligandrum*. (مراجعة ص. 60).

العفن الابيض / *Sclerotinia sclerotiorum* / White mold

وصف المرض وظروف انتشاره

- يتواجد الفطر على شكل أجسام حجريّة داخل التربة أو على سطحها.
- ينتقل المرض من حقل مصاب إلى حقل مجاور إما عبر نقل التربة المصابة أو هوائيًا من خلال الأبواغ المرضية، كما يساعد التسميد الآزوتي المرتفع على تطوّر المرض وانتشاره.
- العوامل المناخيّة الملائمة لتطور المرض:
  - الرطوبة العالية لفترات طويلة؛
  - حرارة 10-24 درجة مئويّة.

أعراض الإصابة

- ظهور المرض أولًا على الساق والأغصان القريبة من التربة.
- ذبول النبات المصاب.
- التواء وذبول الساق المصابة التي تصبح ذات لون أصفر بني وجوفاء ذات نسيج خشبي عند تقدم الإصابة.
- ظهور العفن الأبيض (ميسيليوم) في الجزء السفلي من الساق المصاب داخل التجاويف، حيث تتكون الأجسام الحجرية (سكليروتيا).
- لون الأجسام الحجريّة شاحب، يتحوّل إلى أسود وقطرها بين 0.5-1.5 سم.



Source: ipm.ucanr.edu



Source: ipm.ucanr.edu

الإدارة المتكاملة للمرض

الوقاية من الإصابة

- اتباع الدورة الزراعيّة وتجنُّب زراعة البطاطا بعد المحاصيل الحساسة لهذا المرض كالبقوليات والجزر واللفت، واعتماد زراعات لا تصاب بهذا المرض مثل الذرة (النجيليات).
- اعتماد ريّ متوازن أي عندما تخفّ الرطوبة على مستوى بذار البطاطا، وعدم الريّ في الجو البارد والغائم، وتحديد توقيت الريّ من الصباح إلى الظهر بحيث تجفّ النباتات قبل حلول الليل.
- استخدام رشيد للآزوت خلال مراحل النمو.

المكافحة الكيميائية

- استخدام إحدى المبيدات الزراعيّة المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا مثل تيوفانات – مثيل Thiophanate Methyl (مراجعة ص. 60).

ذبول الفرتيسيليوم
Verticillium wilt / *Verticillium albo-atrum - Verticillium dahliae*


Source: extension.umaine.edu


Source: ephytia.inra.fr


Source: mindenpictures.com


Source: ipm.ucanr.edu


Source: omafra.gov.on.ca

وصف المرض وظروف انتشاره

- تؤدّي الإصابة بهذا المرض إلى ادخال نباتات البطاطا في طور النضج قبل 4-6 أسابيع مقارنة مع النباتات السليمة، وهذا النضج المبكر يؤدّي إلى نقص ملحوظ في الإنتاجيّة بحسب حساسيّة الصنف.
- يتواجد في التربة وينتقل منها عند تكرار زراعة البطاطا كما ينتقل في بذار البطاطا أو من خلال مياه الريّ الملوثة بالفطر.
- تسبب إصابة البطاطا بالنيماتودا إلى حدوث جروح في الجذور ما يسهّل دخول الفطر.
- العوامل المناخيّة الملائمة لتطوّر المرض:
  - حرارة ملائمة 22-27 درجة مئويّة لنوع *V. dahliae*
  و 16-25 درجة مئويّة لنوع *V. albo-atrum*؛
  - توفّر ظروف إجهاد للنبات خلال الزراعة.

أعراض الإصابة

- اصفرار الأوراق السفلية للنباتات المصابة مع التفاف حوافها إلى الأعلى ثم تحوّلها إلى اللون البني.
- اصفرار جزئي للنبات.
- موت مبكر للنبات.
- تلوّن بني خفيف في منطقة الحزم الوعائية للساق عند إجراء شق طولي أو عرضي.
- بدأ التلوّن من قاعدة الساق وامتداده مع تقدّم الإصابة وإعاقة النموّ خاصة في الأصناف الحساسة.
- أجسام حجرية سوداء صغيرة (سكليروتيا) على الساق والجذور.
- تلوّن بني خفيف في الحزم الوعائيّة للدرنة عند قطع الدرنات بالقرب من اتصالها بالساق.

الإدارة المتكاملة للمرض

الوقاية من المرض

- إجراء تحاليل مخبرية للتربة قبل الزرع للتأكد من خلوّها من المرض ومن النيماتودا.
- اعتماد دورة زراعية لا تقلّ عن 3 سنوات.
- زراعة أصناف قليلة الحساسية.
- اعتماد تسميد آزوتي وريّ متوازن.
- استخدام بذار بطاطا سليمة خالية من المرض.
- مكافحة النيماتودا في التربة.

المكافحة الكيميائية

- لا توجد مكافحة كيميائيّة فعالة لهذا المرض، لذلك من المهمّ جدًّا اتباع المعاملات الزراعيّة الجيّدة للوقاية منه.

2. الأمراض البكتيريّة

العفن البكتيري الطري والساق الاسود
Pectobacterium carotovorum subsp. *atrosepticum*
Soft rot and Blackleg

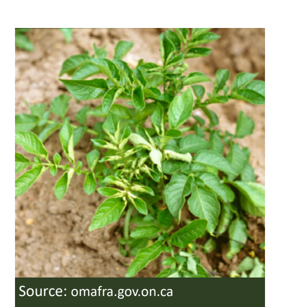
وصف المرض وظروف انتشاره

- يعتبر العفن البكتيري الطري عفن ترشيحي.
- يعتبر من الأمراض الثانوية اللاحقة للإصابة بأمراض أخرى، مثل العفن الجاف أو اللفحة المتأخرة.
- يتواجد في التربة وينتقل بواسطة الدرنات والتربة والحشرات والمياه.
- ينتشر المرض عند استخدام بذار مصاب.
- تدخل البكتيريا من خلال عيون الدرنات أو الجروح.
- العوامل المناخية الملائمة لتطور المرض:

- توفر رطوبة عالية في التربة، خلال موسم النمو أو فترة التخزين وارتفاع درجات الحرارة.

أعراض الإصابة

- اصفرار الأوراق والتفاف أطرافها نحو الأعلى وضعف في نموّ النبات.
- ذبول النباتات المصابة.
- اسوداد الساق وظهور عفن رطب على قاعدته.
- اسوداد الأوعية داخل الساق.
- ظهور عفن الساق الهوائي فوق سطح التربة.
- ظهور بقعة سوداء في الدرنة المصابة عند نقطة اتصالها بالجذور.
- ظهور العفن الطري حول عدسات العيون.
- تعفّن الدرنات خلال التخزين في الظروف الرطبة.

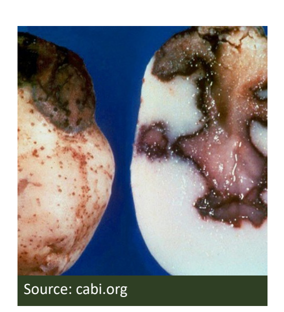

Source: omafra.gov.on.ca


Source: manitobacooperator.ca


Source: potatopro.com

الإدارة المتكاملة للمرض

الوقاية من المرض


Source: cabi.org


Source: cabi.org


Source: omafra.gov.on.ca

- استخدام بذار موثّقة .
- عدم تقطيع درنات البطاطا المعدّة للزرع وإزالة الدرنات المتعفّنة قبل الزرع.
- عدم الزرع في الأراضي الثقيلة وسيئة الصرف.
- تأمين تصريف جيّد للمياه وتحسين قوام التربة باستخدام سماد عضوي متخمَّر.
- اعتماد تسميد آزوتي مناسب لنمو خضريّ متوازن.
- مراقبة الحقل باستمرار وإزالة النباتات المصابة وحرقها عند أول ظهور للأعراض.
- تجنُّب جرح الدرنات خلال المعاملات الزراعيّة.
- اعتماد دورة زراعية لا تقل عن 4-5 سنوات.
- جمع الدرنات المصابة بالعفن الطري مباشرة بعد الحصاد وتلفها بعيدًا عن الحقل.
- مراقبة الدرنات في المخزن وإزالة تلك المصابة ببقع رطبة تدلّ على احتمال وجود المرض.
- تخزين البذار على حرارة 4 درجات مئويّة.
- تحضير البذار قبل الزراعة بوضعها على حرارة 18-21 درجة مئويّة لفترة 2-3 أسابيع.
- تجنُّب الحصاد في ظروف مناخيّة ذات رطوبة زائدة وحفظ الدرنات في أماكن جافة وذات تهوئة جيّدة.
- في حال انتشار الإصابة، يجب أن يتم الحصاد في ظروف مناخيّة دافئة.
- الحفاظ على مستويات مناسبة من الكالسيوم في التربة أثناء الإنتاج لتجنُّب تعرض الدرنات للعفن الطري في الحقل وأثناء التخزين.
- عند خطر انتشار المرض يمكن رشّ المركبات النحاسية (جنزارة).

المكافحة الكيميائيّة

- استخدام إحدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا (مراجعة ص. 60).

Common Scab / *Streptomyces scabies* / الجرب العادي

وصف المرض وظروف انتشاره

- يصيب قشرة درنات البطاطا المزروعة.
- يتواجد في التربة القلويّة (الكلسيّة) خاصة ويتراكم مع تكرار زراعة البطاطا سنويًا.
- ينتقل المرض بواسطة البذار والتربة.
- يظهر المرض عند بدء تكوّن الدرنات (بسبب زيادة في الريّ) وخاصة في الأصناف الحساسة.

العوامل المناخيّة الملائمة لتطور المرض: حرارة 19-24 درجة مئويّة.


Source: omafra.gov.on.ca


Source: omafra.gov.on.ca

أعراض الإصابة

- بقع بنيّة فلينية الملمس على قشرة الدرنات.
- اختلاف شدّة الأعراض بحسب حساسية الصنف (صنف أغريا حساس للمرض)، نوع التربة والظروف المناخية.

الإدارة المتكاملة للمرض

الوقاية من الإصابة

- زراعة بذار خالية من الجرب العادي في أراضٍ خالية أو قليلة الإصابة بهذا المرض.
- تجنُّب زراعة الأصناف الحساسة.
- اعتماد دورة زراعية لا تقلّ عن 3 سنوات.
- التخفيف من مدى تأثير مرض الجرب العادي باعتماد بعض الأسمدة التي تزيد حموضة التربة مثل الكبريت، سلفات الأمونيوم أو السوبر فوسفات.
- إن الري المتوازن والتدريجي غالبًا ما يحمي من هذا المرض خاصةً بعد عمر 90 يومًا وعند اكتمال نموّ الدرنات والبدء بالتكبير.
- يمكن إيقاف تطوّر المرض في بدايته عبر تخفيف كميّة مياه الريّ.

وصف المرض وظروف انتشاره

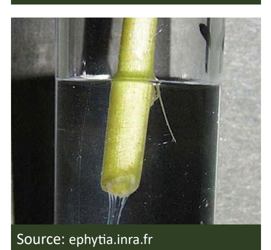
- من الأمراض الحجرية في لبنان، لذا يمنع استيراد بذار البطاطا أو البطاطا المعدة للاستهلاك من مناطق ينتشر فيها المرض.
- تبقى البكتيريا حيّة في التربة على جذور الأعشاب لفترة طويلة خاصة في التربة الرطبة وسيئة الصرف، كما تبقى على جذور النباتات المصابة والنباتات التي تنمو تلقائيًّا من درنات متبقية في الأرض بعد الحصاد السابق.
- ينتقل بالبذار أو درنات البطاطا المعدّة للاستهلاك المصابة، عبر بعض المعاملات الزراعية كالحراثة وعبر مياه الريّ السطحية الملوّثة بالبكتيريا يصيب عوائل أخرى تنتمي إلى عائلة الباذنجانيات مثل البندورة والباذنجان والفليفلة.
- العوامل المناخيّة الملائمة لتطور المرض:
  - تشتد الإصابة على حرارة مرتفعة 30-32 درجة مئوية.


Source: agric.wa.gov.au


Source: agric.wa.gov.au

أعراض الإصابة

- ضعف في النمو وذبول المجموع الخضريّ الذي يبدأ من قمّة أحد فروع النبتة ويتطور إلى ذبول كامل للنبتة المصابة. يحصل الذبول بشكل سريع ومفاجىء.
- تعفّن الدرنات.
- عند قطع ساق النبات المصاب وغمر قاعدته بالماء، ينساب سائل حليبي لزج من الأوعية الناقلة.
- عند القيام بمقطع عرضي في الدرنات، يمكن مشاهدة قطرات متلألئة من سائل لزج على الحلقة الوعائيّة التي تصبح بنيّة اللون مع تقدم الإصابة.
- تظهر عيون الدرنات متسخة نتيجة التصاق التراب بالسائل اللزج.


Source: ephytia.inra.fr


Source: agric.wa.gov.au

الإدارة المتكاملة للمرض

الوقاية من الإصابة

- زراعة بذار موثّقة خالية من المرض.
- التخلّص من الدرنات المصابة في حال وجدت.
- اتّباع دورة زراعية لا تقلّ عن 5 سنوات.
- عدم استعمال مياه الريّ المشكوك بتلوثها بالمرض.
- استخدام المناطق الخالية من المرض لإنتاج البطاطا.

ملاحظة هامة:
عند الشك بوجود أعراض هذا المرض، يجب الإسراع بإعلام وزارة الزراعة أو مراكز الأبحاث الزراعية لاتخاذ الإجراءات المناسبة.



Ring rot / *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* /

وصف المرض وظروف انتشاره

- يصنف من الأمراض الحجرية في لبنان، لذا يمنع استيراد بذار البطاطا أو البطاطا المعدّة للاستهلاك من مناطق ينتشر فيها المرض.
- ينتقل بالبذار أو درنات البطاطا المعدّة للاستهلاك المصابة.
- يصيب عوائل أخرى تنتمي إلى العائلة الباذنجانية.
- يبقى على النباتات التي تنمو تلقائيًا من درنات متبقية في الأرض بعد الحصاد السابق.
- ينتقل إلى الدرنات عبر الجروح، عبر الاحتكاك بدرنات مصابة، عبر استخدام معدات أو أكياس أو حاويات ملوّثة.

Source: gd.eppo.int/taxon/CORBSE/photos



Source: potatopro.com

أعراض المرض

- تتشابه أعراضه مع مرض العفن البني.
- تظهر أعراض الإصابة في مراحل النمو المتأخرة.
- ذبول الأوراق السفلية واصفرارها والتفاف أطرافها وظهور بقع صفراء شاحبة بين عروق الأوراق.
- يصبح نسيج الحلقة الوعائيّة للدرنات ذا لون أصفر شاحب.
- عند القيام بمقطع عرضي في الدرنة وعصرها، يرشح سائل لزج بشكل لآلئ بلون أصفر حليبي من الحلقة الوعائية.
- في المراحل الأخيرة من الإصابة، تتشكل فجوات فاصلة بين النسيج اللحائي ولبّ الدرنة وتتحول الحلقة الوعائيّة إلى بنيّة.
- تشقق قشرة الدرنات.

الإدارة المتكاملة للمرض

الوقاية من الإصابة

- زراعة بذار موثّقة خالية من المرض.
- اتباع دورة زراعية لا تقل عن 5 سنوات.
- مراقبة مشدّدة لنباتات البطاطا الناتجة عن درنات متبقية من المواسم السابقة في الحقول المصابة.
- غسل حاويات شحن البطاطا والأدوات بالمواد المطهّرة والمعقّمة.

ملاحظة هامة:

عند الشك بوجود أعراض هذا المرض، يجب الإسراع بإعلام وزارة الزراعة أو مراكز الأبحاث الزراعية لاتخاذ الإجراءات المناسبة.

3. الأمراض الفيروسيّة


Source: discoverlife.org


Source: agric.wa.gov.au

وصف المرض وظروف انتشاره

- تعتبر الأمراض الفيروسيّة من أهمّ الآفات التي تؤثّر على إنتاج البطاطا، فهي تعتبر السبب الرئيسي لتدهور نوعيّة البطاطا لأنها تنتقل عبر البذار المصاب، وتنتشر بسرعة في الحقول أثناء النموّ الخضريّ بواسطة الحشرات الناقلة.
- يتعرض محصول البطاطا للإصابة بالعديد من الأمراض الفيروسيّة، أهمها Y, X, M, A, S وفيروس التفاف أوراق البطاطا (PLRV) المنتشر عالميًّا.
- تنتشر فيروسات Y,S,M,A وفيروس التفاف أوراق البطاطا (PLRV) بواسطة العديد من أنواع المنّ.
- ينتقل فيروس البطاطا X ميكانيكيًّا عبر المعدّات أو أثناء تقطيع البذار المصاب.

أعراض الإصابة

- الأعراض المشتركة للفيروسات:

- تقزّم النبات وظهور تشوّهات على الأوراق والدرنات وتأخّر في النمو، ما يؤدي إلى نقص حاد في المحصول وتدنّي جودة الدرنات.
- احتمال عدم ظهور الأعراض على العديد من الأصناف المصابة بينما تزداد خطورة الفيروس في الإصابات المختلطة مع الفيروسات الأخرى.

الإدارة المتكاملة للأمراض الفيروسيّة

الوقاية من الإصابة

- استخدام بذار موثقة.
- تقديم أو تأخير موعد الزرع ما يؤثّر سلبًا على تواجد ونشاط حشرات المنّ خلال النمو.
- إزالة النباتات التلقائية الناتجة عن درنات البطاطا المتبقية بعد الحصاد السابق.
- إزالة الأعشاب الضارة حول الحقل وداخله.
- إزالة النباتات المصابة بالفيروس والتخلُّص منها.
- اعتماد الدورة الزراعية.
- تجنُّب زراعة البطاطا بالقرب من الزراعات الباذنجانية الحسّاسة.
- تجنُّب جرح الدرنات بالمعدات للحدّ من انتقال فيروس.
- تعقيم السكاكين قبل تقطيع البذار وبعده.
- مكافحة حشرات المنّ الناقلة للفيروس باستخدام إحدى المبيدات الحشريّة الجهازيّة.

فراشة درنات البطاطا

Potato tuber moth / *Phthorimaea operculella*


Source: pestnet.org


Source: pestnet.org


Source: entnemdept.ufl.edu

وصف الحشرة وظروف انتشارها

- عثّة رماديّة صغيرة 10-15 ملم تظهر من آذار حتى تشرين الأول وتنشط خلال الليل.
- تضع الأنثى البيض على الساق والدرنات.
- تكمل دورة حياتها خلال 20-25 يومًا في ظلّ حرارة تتراوح بين 27-35 درجة مئوية.
- يرتبط عدد الأجيال في السنة بالظروف المناخيّة (تداخل الأجيال وإمكانية التقاء مختلف مراحل الحشرة في وقت واحد)، وقد يصل عدد الأجيال في المناطق الساحلية إلى 7-10.
- تتواجد في كافة أطوارها (بيضة، يرقة أو عثة) في مستودعات التخزين أو على درنات البطاطا.

أعراض وأضرار الإصابة

- أنفاق عريضة داخل الأوراق تحدثها اليرقة.
- أنفاق في الساق وعلى الدرنات مع وجود خيوط حريرية وبراز بنيّ اللون.
- رائحة كريهة ونموّ الفطريات وتكاثر الأكاروز في الأنفاق.
- أضرار كبيرة على درنات البطاطا في الحقل وأثناء التخزين وقد تصل نسبة الاصابة إلى 85 في المائة.

الإدارة المتكاملة للحشرة

المراقبة الحقليّة

- وضع مصائد الدلتا الفرومونية الخاصة بالعثة (2 مصيدة/10 دونم) على مستوى النبات، بدءًا من تكوُّن الدرنات ومراقبتها مرّة كلّ أسبوع حتى اكتمال نموّ الدرنات وذلك لرصد أول ظهور للحشرة.
- الحدّ الاقتصادي الحرج للتدخل: عند التقاط 2-5 فراشات/مصيدة/أسبوع.

الوقاية من الإصابة

- استخدام بذار بطاطا خالية من الإصابة.
- الزراعة المبكرة واستخدام أصناف باكوريّة ذات رمي عميق للدرنات.
- تجنُّب زراعة البطاطا في حقول أو قرب حقول كانت مصابة بشدّة في السابق.
- اعتماد دورة زراعية لمدّة ثلاث سنوات على الأقلّ.
- تحضين نباتات البطاطا أكثر من مرّة.
- القلع المبكر قبل تكاثر الحشرة.
- في حال تأخُّر القلع، يُنصح بتحضين الدرنات مجددًا لردم تشققات التربة وتغطية الدرنات بالكامل مع الإبقاء على الريّ بكميّات قليلة لمنع تشقق التربة.
- إزالة الدرنات المصابة.
- التخلص من بقايا المحصول السابق مباشرةً بعد القلع.
- نقل الدرنات إلى مستودعات التخزين مباشرةً بعد القلع.
- تنظيف مستودعات التخزين وإغلاقها بشكل محكم.
- تخزين البطاطا على حرارة أقل من 10 درجات مئويّة.

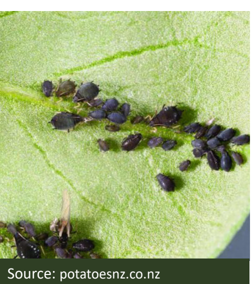
المكافحة الكيميائيّة

- استخدام إحدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا. (مراجعة ص. 60)
- رشّ المبيدات الحشرية بعد 5 أيام من تخطي الحدّ الإقتصادي الحرج في المصيدة.
- تنظيف مستودعات التخزين جيّدًا قبل استعمالها ورشها بالمبيدات الحشرية في حال تمّ تخزين بطاطا مصابة.

المن
Aphids / *Aphis fabae - Macrosiphum euphorbiae - Myzus persicae*



Source: agric.wa.gov.au



Source: potatoesnz.co.nz



Source: extension.msstate.edu



Source: koppert.com

وصف الحشرة وظروف انتشارها

- المنّ الأخضر *Mysus persicae*، مَنّ البطاطا *Macrosiphum euphorbiae*، المنّ الأسود *Aphis fabae* وغيرها.
- يتكاثر المنّ بسرعة كلّ 8-10 أيام.
- يتواجد على البراعم وأسفل الأوراق.
- ينقل العديد من الفيروسات كفيروس البطاطا Y, A, S, M وفيروس التفاف أوراق البطاطا PLRV.
- يتكاثر عند توفّر الظروف المناخيّة المناسبة في الربيع وخلال الصيف حتى الخريف والعوائل النباتيّة داخل الحقول وحولها.



أعراض الإصابة

- تشوُّه وتقلُّص والتفاف الأوراق.
- ضعف في النبات.
- ندوة عسليّة يفرزها المنّ أثناء تغذيته على الأوراق، ينمو عليها فطرٌ يسبب ظهور العفن الأسود.
- تدنٍّ في الإنتاج عند تواجد مستعمرات كبيرة من المنّ من دون معالجتها.
- ضعف في الإنتاج بسبب الإصابة بالفيروسات.

الإدارة المتكاملة للحشرة

المراقبة الحقليّة

- وضع المصائد اللاصقة الصفراء والكشف عليها كلّ أسبوع لمراقبة ظهور المنّ.
- مراقبة حقلية أسبوعية لـ 100 ورقة بطاطا من الأسفل، لرصد حشرات المنّ غير المجنّحة واعتبار حدّ التدخل هو إصابة 5 في المائة من الأوراق.

المكافحة الكيميائيّة

- استخدام إحدى المبيدات الزراعيّة المسجلّة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا (مراجعة ص. 60).
- ضرورة التناوب بين عائلات المبيدات لتجنُّب ظهور المناعة لدى الحشرات.

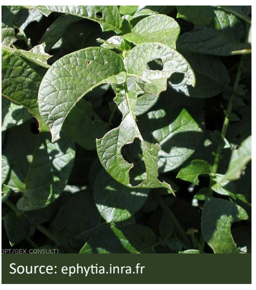
المكافحة البيولوجيّة

- المحافظة على الأعداء الطبيعية المفترسة للمنّ والمتواجدة في البيئة اللبنانية مثل: خنفساء المن *Coccinella septempunctata*، أسد المن *Chrysoperla carnea*، الطفيلي ليزيفلابوس *Lysiphlebus fabarum* وغيرها ، وذلك من خلال الامتناع عن الرش العشوائي للمبيدات.



Cutworms / *Agrotis ipsilon - Agrotis segetum* / الديدان القارضة


Source: upload.wikimedia.org


Source: ephytia.inra.fr


Source: ephytia.inra.fr


Source: sciencesource.com

وصف الحشرة وظروف انتشارها

- الديدان القارضة هي يرقات لأنواع متعددة من الفراشات الليلية مثل *Agrotis segetum* أو *Agrotis ipsilon*
- يتراوح طول اليرقة بين 3-5 سم وتلتف حول نفسها بشكل مميّز (حرف C).
- تظهر الحشرة من الربيع حتى الخريف.
- تختبىء في التربة خلال النهار وتنشط في الليل.
- تتغذى اليرقات الحديثة على الأوراق خلال الليل، وتنتقل إلى الأرض لتتغذى على الدرنات.
- تفضّل اليرقات الأراضي الخفيفة.

أعراض الإصابة

- قضم وثقوب في الأوراق.
- قضم الساق على مستوى سطح التربة.
- انفصال الساق عن الجذور وسقوط النباتات الفتية.
- أنفاق داخل الدرنات.
- لا يتأثر النبات عندما يكون صغيرًا إذ يُمكن للبذار الإنبات أو التفريخ مجددًا، أمّا عندما يبلغ النبات مرحلة متقدمة من النموّ، فقد تقضي الدودة على نموّ الدرنات بعد قضم الساق.

الإدارة المتكاملة للحشرة

المراقبة الحقلية

- وضع المصائد الفرومونية أو المصائد اللاصقة الصفراء لرصد ظهور الفراشات.
- مراقبة الحقل باستمرار لرصد ظهور الأعراض على النبات والبحث عن اليرقات القارضة عند أسفل النبات.
- الحدّ الاقتصادي الحرج للتدخل هو عند رصد اليرقة.
- اعتماد دورة زراعيّة لمدة ثلاث سنوات: بطاطا، خضار ورقية، بقوليات.

المكافحة الكيميائيّة

- استخدام إحدى المبيدات الزراعيّة المسجّلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا (مراجعة ص. 60).
- رش بكتيريا الباسيليوس ثورنجينسس *Bacillus thuringiensis* عند الغروب لمكافحة يرقات الطور الأول والثاني (اليرقات الصغيرة).
- وضع طعوم سامة في التربة عند غروب الشمس وهي عبارة عن مزيج من النخالة والسكر وإحدى المبيدات الحشرية المسجلة، ونشرها تحت النباتات.
- في معظم الحالات تكون الإصابة خفيفة ولا تستدعي المعالجة.

التريبس / *Thrips tabaci* / Thrips

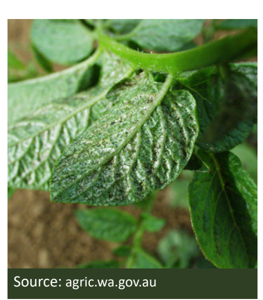
وصف الحشرة وظروف انتشارها

- تنتشر هذه الحشرة بشكل كبير في المناخ الدافئ.
- تتواجد بكثافة على أوراق وأزهار البطاطا.
- للحشرة 2-3 أجيال في الموسم، في الظروف المناخيّة الدافئة، تكمل دورة حياتها خلال 2-3 أسابيع.
- تنقل فيروس تبقعّ وذبول البندورة (TSWV) على البطاطا.


Source: ephytia.inra.fr

أعراض الإصابة

- نقر ذو لون أبيض فضي مترافق مع أكوام صغيرة من البراز الأسود.


Source: agric.wa.gov.au

الإدارة المتكاملة للحشرة

المراقبة الحقلية

- المراقبة بالعين المجردة أو بواسطة عدسة مكبرة (10x) أو هزّ النبات فوق صينية أو ورقة بيضاء أو قمع موصول بوعاء يحتوي على ماء أو كحول.
- وضع المصائد اللاصقة الزرقاء والكشف عليها كلّ أسبوع.
- ينشط التريبس في فترة حصاد القمح والشعير عندما يكون مرفقًا برياح ناشطة، لذا يُنصح بالمراقبة خاصة في الفترة الممتدة من أول تموز حتى آخر آب.

الوقاية من الإصابة

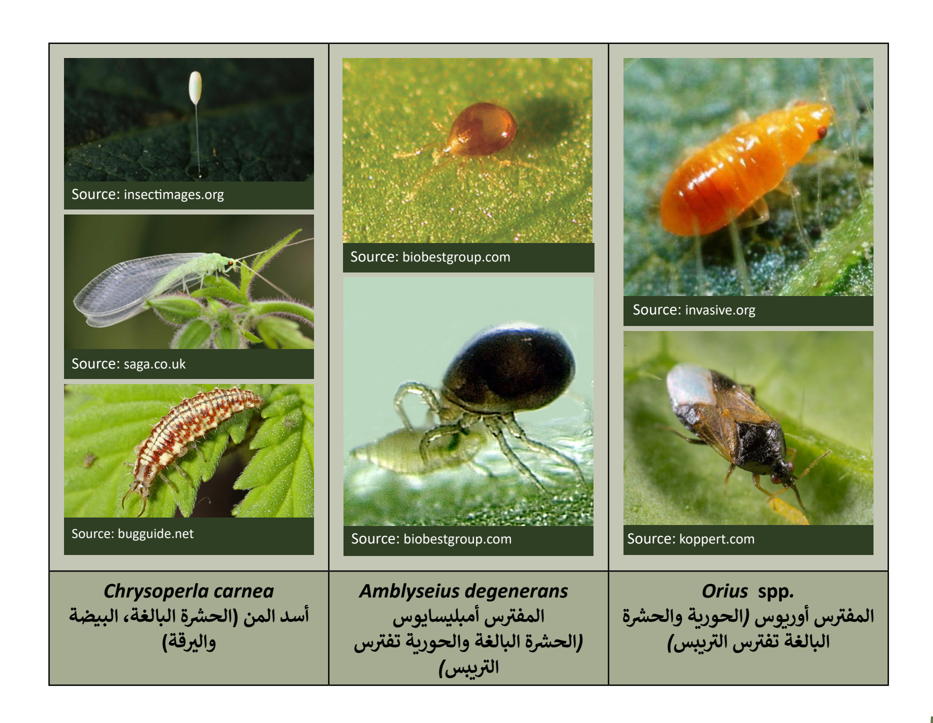
- زراعة نبتة الفاشيليا *Phacelia tanacetifolia* بين خطوط البطاطا، حيث تجذب أزهارها التريبس، على أن يتمّ التخلص منها بعد انتهاء مرحلة الإزهار.
- تعتبر البخاخات وخاصة الصغيرة Mini Sprinklers أفضل وسيلة للقضاء على التريبس، إذ عند قذف البخاخ على الورق، يتمّ غسل التريبس بالماء، ويحتاج إلى يومين ليعاود نشاطه.

المكافحة الكيميائية

- استخدام إحدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا (مراجعة ص. 60).

المكافحة البيولوجية

- المحافظة على الأعداء الطبيعية المفترسة للتريبس والمتواجدة في البيئة اللبنانية مثل: أسد المن *Chrysoperla carnea*، المفترس أوريوس *Orius* spp.، المفترس أمبليسايوس *Amblyseius degenerans*، وذلك من خلال عدم الرشّ العشوائي للمبيدات الحشرية.



Chrysoperla carnea أسد المن (الحشرة البالغة، البيضة واليرقة)	*Amblyseius degenerans* المفترس أمبليسايوس (الحشرة البالغة والحورية تفترس التريبس)	*Orius* spp. المفترس أوريوس (الحورية والحشرة البالغة تفترس التريبس)

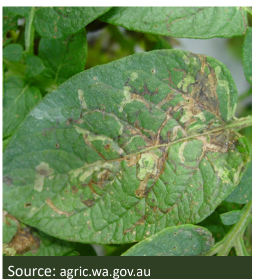
وصف الحشرة وظروف انتشارها

- تتواجد على سطح الأوراق حيث تضع الأنثى المئات من البيوض.
- تتكاثر الحشرة على حرارة 22-30 درجة مئوية.


Source: agric.wa.gov.au

أعراض الإصابة

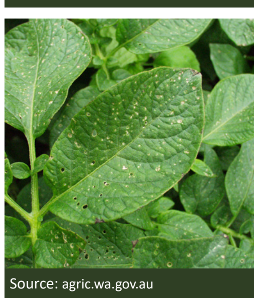
- أنفاق متعرّجة داخل الأوراق وجفاف المنطقة المحيطة بالأنفاق.
- بقع بيضاء على سطح الأوراق.
- ثقوب ذات قطر 1 ملم تقريبًا ناتجة عن تغذية الحشرة.


Source: agric.wa.gov.au

الإدارة المتكاملة للحشرة

المراقبة الحقليّة

- وضع المصائد اللاصقة الزرقاء والكشف عليها كلّ أسبوع.
- مراقبة أوراق البطاطا مرّتين كلّ أسبوع ابتداءً من شهر نيسان.
- ضمان إدارة حقول البطاطا على النحو الأمثل (التسميد، الري، حماية المحاصيل) للحفاظ على النباتات قوية بقدر الإمكان.


Source: agric.wa.gov.au

المكافحة الكيميائيّة

- استخدام إحدى المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا (مراجعة ص. 60).

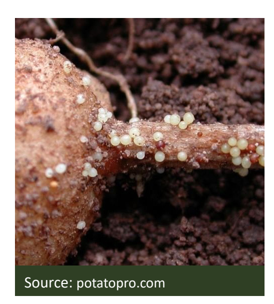
المكافحة البيولوجيّة

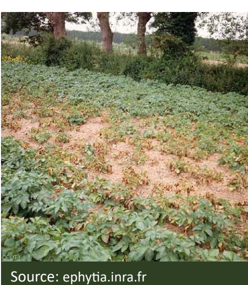
- المحافظة على بعض الأعداء الطبيعية والمتواجدة في البيئة اللبنانية مثل المتطفل *Diglyphus isaea* وذلك من خلال عدم الرشّ العشوائي للمبيدات.


Source: planetnatural.com

Diglyphus isaea
المتطفل ديغليفوس يضع البيض في الدودة الخياطة

نيماتودا البطاطا الحويصلية
Potato cyst nematodes / *Globodera rostochiensis - Globodera pallida*


Source: potatopro.com


Source: ephytia.inra.fr


Source: ars.usda.gov

وصف النيماتودا وظروف انتشارها

- تعتبر نيماتودا البطاطا الحويصلية الصفراء (الذهبية) *Globodera rostochiensis* ونيماتودا البطاطا الحويصلية البيضاء *Globodera pallida* من الآفات الحجرية في لبنان.
- تتواجد في التربة الموبوءة.
- تنتقل عبر درنات البطاطا (البذار أو بطاطا الاستهلاك) والتربة والمياه والمعدّات الزراعية الملوَّثة.
- تضع الأنثى 100-200 بيضة داخل حويصلة تنفصل عن الجذور وتبقى حيّة في التربة لمدّة تصل إلى 20 سنة.

أعراض الإصابة

- وجود مجموعة محدودة من النباتات الضعيفة النموّ في الحقل المصاب.
- تضاؤل حجم المجموع الجذري للنبات.
- درنات صغيرة الحجم.
- حويصلات أنثوية منتفخة بحجم رأس الدبوس وذات لون أبيض أو أصفر على الجذور، تتحوّل إلى اللون البني.
- تدني الإنتاج بنسبة 50 في المائة أو أكثر.

الإدارة المتكاملة للنيماتودا

الوقاية من الإصابة

- أخذ عيّنة من التربة قبل الزرع لتحليلها والتأكد من خلوِّها من نيماتودا البطاطا الحويصلية.
- تنظيف المعدات الزراعية جيدًا قبل كلّ استخدام وعند نقلها من حقل إلى آخر.
- اعتماد دورة زراعيّة طويلة أكثر من سبع سنوات واستبدال البطاطا بزراعة الخضار والبقوليات والنجيليات في حال إصابة الحقل.

المكافحة الكيميائيّة

- استخدام إحدى المبيدات الزراعيّة المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا (مراجعة ص. 60).

ملاحظة هامة:
عند الشك بوجود أعراض الاصابة بالنيماتودا، يجب الإسراع بإعلام وزارة الزراعة أو مراكز الأبحاث الزراعية لاتخاذ الإجراءات المناسبة.

6.الأعشاب الضارّة

تعتبر الأعشاب الضارّة من أهمّ الآفات الزراعيّة التي تسبّب خسائر في المحاصيل الحقليّة، ومنها البطاطا.
وتعدّ الأسابيع الأربعة الأولى مرحلة حرجة لنمو النباتات، لذا يجب مكافحة الأعشاب الضارة التي تنافسها خلال هذه الفترة، وإلا يصبح من المستحيل الحصول على إنتاج زراعيّ ذي مردود إقتصادي جيّد.

الإدارة المتكاملة للأعشاب الضارة

قبل الزرع

- عدم استخدام أسمدة عضويّة من مصدر حيوانيّ غير مخمرة جيّدًا.
- عندما تكون كثافة الأعشاب الرفيعة الحوليّة او المعمّرة مرتفعة، يُنصح بفلاحة التربة فلاحة عميقة كل 5-7 سنوات على عمق 70 سم عن طريق استعمال D-7 أو D-8.
- يمكن استخدام مبيد بانديميثالين Pendimethalin.

بعد الزرع وقبل الإنبات

- عندما تكون كثافة الأعشاب الحوليّة والمعمّرة الرفيعة أو العريضة الأوراق متدنيّة أو معتدلة، يمكن رشّ مبيد ميتريبوزين Metribuzin بعد 2-3 أسابيع من زراعة البطاطا (قبل مرحلة الإنبات أي قبل ظهور نبتة البطاطا فوق سطح الأرض)، ويجب أن تكون عملية الرشّ مباشرة قبل هطول الأمطار أو يجب ريّ التربة مباشرة بعد الرشّ (لأن المبيد يتفكك خلال 3 ساعات) لمدة 2-3 ساعات لا أكثر وذلك لمساعدة المبيد على التغلغل في التربة ليصل إلى عمق 5 سم.

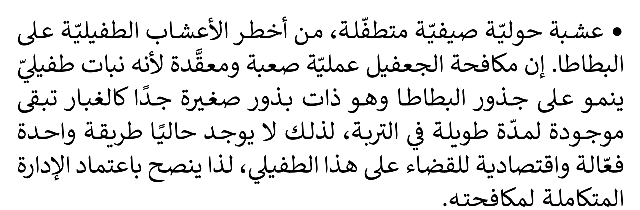
ملاحظة هامة:
بعض أصناف البطاطا قد تكون حساسة إزاء مبيد ميتريبوزين، لذا يجب التقيّد بنسب الاستعمال المسموح باستخدامها.

خلال الموسم

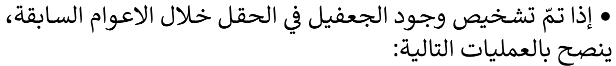
- إن الفلاحة بين الأثلام (عند التطمير) تعتبر من أفضل الطرق المستخدمة لمكافحة الأعشاب الضارة في البطاطا، على أن تتوقّف بعد 7 أسابيع من زراعة البطاطا لتجنُّب تضرر درنات البطاطا عند ظهور الأعشاب الرفيعة الحوليّة أو المعمّرة.
- الاستمرار بمكافحة الأعشاب الضارة (يدويًّا أو ميكانيكيًا) شهريًا حتى مرحلة الحصاد، إذ لها تأثير سلبيّ كبير على إنتاج البطاطا.

الأعشاب الطفيليّة الشائعة

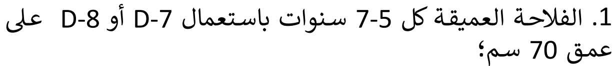
1. الجعفيل .*Orobanche* spp



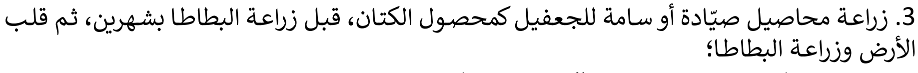
• عشبة حوليّة صيفيّة متطفّلة، من أخطر الأعشاب الطفيليّة على البطاطا. إن مكافحة الجعفيل عمليّة صعبة ومعقّدة لأنه نبات طفيليّ ينمو على جذور البطاطا وهو ذات بذور صغيرة جدًا كالغبار تبقى موجودة لمدّة طويلة في التربة، لذلك لا يوجد حاليًا طريقة واحدة فعّالة واقتصادية للقضاء على هذا الطفيلي، لذا ينصح باعتماد الإدارة المتكاملة لمكافحته.



• إذا تمّ تشخيص وجود الجعفيل في الحقل خلال الاعوام السابقة، ينصح بالعمليات التالية:



1. الفلاحة العميقة كل 5-7 سنوات باستعمال D-7 أو D-8 على عمق 70 سم؛
2. اتباع دورات زراعية من ثلاث سنوات عن طريق إدخال محاصيل الباقية والشيلم والقمح والخضار وغيرها؛



3. زراعة محاصيل صيّادة أو سامة للجعفيل كمحصول الكتان، قبل زراعة البطاطا بشهرين، ثم قلب الأرض وزراعة البطاطا؛
4. الزراعة المبكرة للبطاطا (شباط - آذار) عندما تكون حرارة التربة متدنية وغير ملائمة لإنبات ونمو بذور الجعفيل، ما يسمح للبطاطا بتخطي مرحلة النموّ الحرجة قبل ظهوره؛
5. خلال الموسم، عند ظهور سيقان الجعفيل فوق سطح التربة، ينصح باقتلاعها يدويًا قبل إزهارها منعًا لإنتاج وانتشار بذورها في الحقل؛
6. استخدام المبيد العشبي ريمسيلفورون لمكافحة الجعفيل في البطاطا بطريقة انتقائيّة وهي عملية دقيقة وحساسة، لذا يُنصح بالتشدد والتقيّد بالإرشادات والمعايير المذكورة في الجدول التالي:

Source: weedimages.org

اسم المبيد	العيار (الجرعة) غرام/هكتار	توقيت الرّش
ريمسيلفورون 25% Rimsulfuron 25%	60	- رش عند ارتفاع النبتة 5-20 سم. - يمكن توزيع الكميّة على دفعتين واستعمالها قبل وبعد التفريخ بحسب ملصق العبوة. - رش البطاطا بعد 30 يومًا من إنباتها. - تكرر هذه العملية كلّ 10 أيام لغاية ثلاث مرات.

جدول 13: الإرشادات والمعايير لاستخدام المبيد العشبي ريمسيلفورون لمكافحة الجعفيل

2. الخانوق .*Cuscuta* spp

عشبة حوليّة متطفّلة ذات بذور صغيرة كروية بنية.
عند ظهور الخانوق في الحقل، ينصح باقتلاعه يدويًّا.





لائحة المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا

المادة الفعالة، التركيز والتركيبة	الآفة	نسبة الاستعمال (غرام أو ملل / هكتار)	فترة التحريم (يوم)
المبيدات الفطرية			
Azoxystrobin 20% + Difenoconazole 12.5% SC ازوكسيستروبين 20% + ديفنوكونازول 12.5% مركّز معلق	اللفحة المبكرة، البياض الدقيقي، تبقّع الاوراق	1 000-600	14
Tribasic Copper Sulfate 34.5% SC سلفات النحاس 34.5% مركّز معلق	اللفحة المتأخرة	6 000-4 000	15
Cymoxanil 20% WP سيموكزانيل 20% مسحوق قابل للبلل	اللفحة المتأخرة	600	20
Cymoxanil 30% + Famoxadone 22.5% WG سيموكزانيل 30% + فاموكسادون 22.5% حبيبات قابلة للبلل	اللفحة المبكرة، اللفحة المتأخرة	400	14
Cymoxanil 3% + Bordeaux mixture 22.5% WP سيموكزانيل 3% + بوردو 22.5% مسحوق قابل للبلل	البياض الزغبي	3 000-2 400	15
Difenoconazole 25% EC ديفنوكونازول 25% مستحلب مركز	اللفحة المبكرة	600-500	30
Dimethomorph 12% + Pyraclostrobin 6.7% WG ديميتومورف 12% + بيراكلوستروبين 6.7% حبيبات قابلة للبلل	اللفحة المتأخرة، اللفحة المبكرة، التبقع البني (الترناريا)، التبقع الفحمي (انتراكنوز)	1.8	4
Fluazinam 50% SC فلوبازينام 50% مركز معلق	اللفحة المتأخرة	400-300	7
Iminoctadine 40% WP ايمينوكتادين 40% مسحوق قابل للبلل	اللفحة المبكرة	2 000	7
Propamocarb Hydrochloride 40% + Cymoxanil 5% SC بروباموكارب هايدروكلورايد 40% + سيموكزانيل 5% مركز معلق	اللفحة المتأخرة	2 500	14

جدول 14: لائحة المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا

المادة الفعالة، التركيز والتركيبة	الآفة	نسبة الاستعمال (غرام أو ملل / هكتار)	فترة التحريم (يوم)
Pythium oligandrum 1x106 oospores/gram WP بيثيوم أوليكاندروم مسحوق قابل للبل	اللفحة المتأخرة، رايزوكتونيا	500-250 غرام/ طن	-
Thiophanate Methyl 70% WP تيوفانات – مثيل 70% مسحوق قابل للبلل	العفن الأبيض (Sclerotinia sp.)	1 000-660	7
Trifloxystrobin 50% WG ترايفلوكسيستروبين 50% حبيبات قابلة للبلل	اللفحة المبكرة	250	14
المبيدات الفطرية-العناكبية			
Sulfur 96% DP كبريت 96% مسحوق غباري	البياض الدقيقي (الرمد)	17-6 كلغ	5
المبيدات الفطرية-البكتيرية			
Copper Oxychloride 76.5% + Kasugamycin 5% WP اوكسيكلوراید النحاس 76.5% + كازوكاميسين 5% مسحوق قابل للبلل	اللفحة المتأخرة، الهريان البكتيري الطري	2 000-1 000	7
Copper hydroxide 77% WP هيدروكسايد النحاس 77% مسحوق قابل للبلل	اللفحة المبكرة، اللفحة المتأخرة	2 500-1 500	15
Copper oxychloride 85% WP أوكسيكلورير النحاس 85% مسحوق قابل للبلل	اللفحة المبكرة، اللفحة المتأخرة	4 000-3 000	15
Copper oxychloride 87.8% WP أوكسيكلورير النحاس 87.8% مسحوق قابل للبلل	اللفحة المبكرة، اللفحة المتأخرة	4 000-3 000	15
المبيدات الحشرية			
Acetamiprid 20% SP أسيتاميبريد 20% مسحوق ذواب	المنّ، خنفساء البطاطا	350-250	3
Alpha-Cypermethrin 10% EC ألفا سايبرمثرين 10% مستحلب مركز	خنفساء البطاطا (كولورادو)	100	21

جدول 14: لائحة المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا

المادة الفعالة، التركيز والتركيبة	الآفة	نسبة الاستعمال (غرام أو ملل / هكتار)	فترة التحريم (يوم)
Bacillus thuringiensis 32,000 IU/ mg WP باسيلوس ثورنجينسس 32,000 IU/mg مسحوق قابل للبلل	دودة الذرة، سوسة التفاح، الفراشة ذات الظهر الماسي، حفار الذرة، عثة ثمار العنب، جاذوب السنديان، دودة الثمار، ديدان قارضة، فراشة الكرنب، عثة الفاكهة الشرقية، حافرة أغصان الدراق	1 700-136	1
Chlorantraniliprole 20% SC كلورانترانيليبرول 20% مركز معلق	الخنفساء	50	14
Cyantraniliprole 10% OD سيانترانيبرول 10% معلق زيتي ثابت قابل للانتشار بالماء	الديدان القارضة، المنّ	250	7 (عدد المعاملات 3)
	المنّ	500	
Deltamethrin 2.5% EC دلتامثرين 2.5% مستحلب مركز	الخنافس، الديدان، المنّ	500-300	7
Deltamethrin 10% EC دلتامثرين 10% مستحلب مركز	الخنافس	75	2
Dinotefuran 20% SG دينوتيفيران 20% حبيبات ذوابة	المنّ	500	7
Gamma Cyalothrin 6% CS غاما سيهالوثرين 6% كبسولات معلقة	الخنافس	75	21
Imidacloprid 70% WDG ايميداكلوبريد 70% حبيبات قابلة للبلل	الخنافس، المنّ	200-150	30
Lambda-Cyhalothrin 5% EC لمبدا سيهالوثرين 5% مستحلب مركز	خنفساء البطاطا (كولورادو)، الديدان القارضة، المن	150	21
Lambda-Cyhalothrin 10% CS لمبدا سيهالوثرين 10% كبسولات معلقة	الخنافس، العث	75	21
	المنّ	125	21

جدول 14: لائحة المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا

المادة الفعالة، التركيز والتركيبة	الآفة	نسبة الاستعمال (غرام أو ملل / هكتار)	فترة التحريم (يوم)
Pymetrozine 50% WDG بيميتروزين 50% حبيبات قابلة للبلل	المنّ	290-195	14
Pyrethrin 5% EC بايرثرين 5% مستحلب مركز	الديدان، المنّ	1 250-350	1
Spinetoram 11.7% SC سبينوترام 11.7% مركز معلق	الديدان، الدودة الخياطة، تريبس	600-450	7
Spinosad 48% SC سبينوزاد 48% مركز معلق	الخنافس	75	7
Sulfoxaflor 24% SC سولفوكسافلور 24% مركز معلق	المنّ	200-110	7
	نطاطات الأوراق	330-200	
	الذبابة البيضاء	330	
المبيدات الحشرية-العناكبية			
Tolfenpyrad 15% EC تولفنبيراد 15% مستحلب مركز	نطاطات الأوراق، المن، تريبس	2 000-1 500	14
المبيدات العشبية			
Diquat dibromide 20% SL ديكوات ديبرومايد 20% سائل ذواب	مجفف أوراق البطاطا	3 000	10
Glyphosate 36% SL غلايفوسات 36% سائل ذواب	الأعشاب الحوليّة رفيعة الأوراق	3 000	30
	الأعشاب الحوليّة عريضة الأوراق	6 000	30
	الأعشاب المعمّرة	7 000	30

جدول 14: لائحة المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا

المادة الفعالة، التركيز والتركيبة	الآفة	نسبة الاستعمال (غرام أو ملل / هكتار)	فترة التحريم (يوم)
Glyphosate 72% SG غلايفوسات 72% حبيبات ذوابة	نجيل، حماض	2 000	-
	حبق الراعي، سرسخيات، شوك، قراص، حوذان، لسان الحمل	3 000	-
	تفاف الحقول، مديدة	4 000-3 500	-
	عصا الراعي	5 000-3 000	-
	ذنب الخيل	5 000-4 500	-
Metribuzin 70% WP ميتريبوزين 70% بودرة قابلة للبلل	الأعشاب الحوليّة	750	يستخدم قبل الانبات
Pendimethalin 33% EC بانديميثالين 33% مستحلب مركز	الأعشاب الضارة الموسميّة	6 000-4 000	-
Rimsulfuron 25% DF ريمسولفورون 25% حبيبات قابلة للانتشار بالماء	الأعشاب رفيعة الأوراق، الأعشاب عريضة الأوراق، اللزيق، ابو ركبة، الخبيزة، رجلة صغيرة، حليان	60	45
Triclopyr 48% EC تريكلوبير 48% مستحلب مركز	العليق، خشب القيقب، خشب البتولا، الزعرور البري، الكينا، اللزان المكنسي، الأكاسيا، الحور، الخوخ البري، البلوط، الورد البري، الصفصاف، البيلسان	5 000	6 اسابيع قبل الزرع و7 أيام قبل الرعي
مبيدات النيماتودا			
Imicyafos 1.5% G ايميسيافوس 1.5% محبحب	نيماتودا البطاطا الحويصلية	5 000-2 500	-
	نيماتودا تدرّن الجذور Meloidogyne .spp	5 000	-

جدول 14: لائحة المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا

المادة الفعالة، التركيز والتركيبة	الآفة	نسبة الاستعمال (غرام أو ملل / هكتار)	فترة التحريم (يوم)
مبيدات حلزونية			
Metaldehyde 6% G ميتالديهايد 6% محبحب	بزاق، حلزون	6 000-5 000	-
منظمات نمو			
Chlorpropham 30% HN كلوربروفام 30% مركز تضبيب حراري		120/طن (36 غ مادة فعالة)	4 أسابيع قبل استهلاك البطاطا المعالجة
Gibberellic Acid 10% TB جيبيريلليك أسيد 10% أقراص		0.5-1 قرص/100 لتر ماء معدل المياه بالهكتار 1000 لتر ماء	-
معقّم تربة			
Allyl Isothiocyanate 96.3% EC أليل إزوتيوسيانات 96.3% مستحلب مركّز	لمكافحة النيماتودا، الفطريات، الحشرات، وبعض الأعشاب الضارة	375-95	-

جدول 14: لائحة المبيدات الزراعية المسجلة في وزارة الزراعة على محصول البطاطا

إن المعلومات الواردة في الجدول أعلاه هي قابلة للتغيير في أي وقت، لذا قبل استخدام أي مبيد زراعي، يجب دائمًا مراجعة الملصق الخاص به.



الفصل التاسع: إدارة الكلفة

- تعتبر زراعة البطاطا من الزراعات المكلفة مقابل المساحة، كما وأنّ أي كلفة إضافيّة مصحوبة بسوء إدارة، ستؤدي حتمًا إلى انخفاض الإنتاجيّة وارتفاع كلفة الإنتاج الذي بدوره يزيد من خسائر المزارع.
- يمكن إتباع الجدول المرفق لتدوين التكاليف في الدونم الواحد وجمعها وتحليلها عند الضرورة.

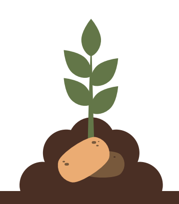
مباشر				غير مباشر			
الكلفة (ل.ل)	الإستعمالات			الكلفة (ل.ل)	الإستعمالات		
	أول مرّة	ثاني مرّة	ثالث مرّة		أول مرّة	ثاني مرّة	ثالث مرّة
كلفة إيجار الأرض				صيانة			
تحضير الأرض				نقليّات			
أسمدة				شخصيّ			
مبيدات				سعر صرف العملة			
عمال							
بذار							

جدول 15. جدول لتدوين التكاليف في الدونم الواحد وجمعها وتحليلها عند الضرورة

بتمويل من:







منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
بيروت، لبنان

البريد الإلكتروني: FAO-LB@fao.org
الموقع الإكتروني: /www.fao.org/lebanon/en
منصة تويتر: www.twitter.com/FAOLebanon

ISBN 978-92-5-135029-4

9 789251 350294

CB6976AR/1/06.22